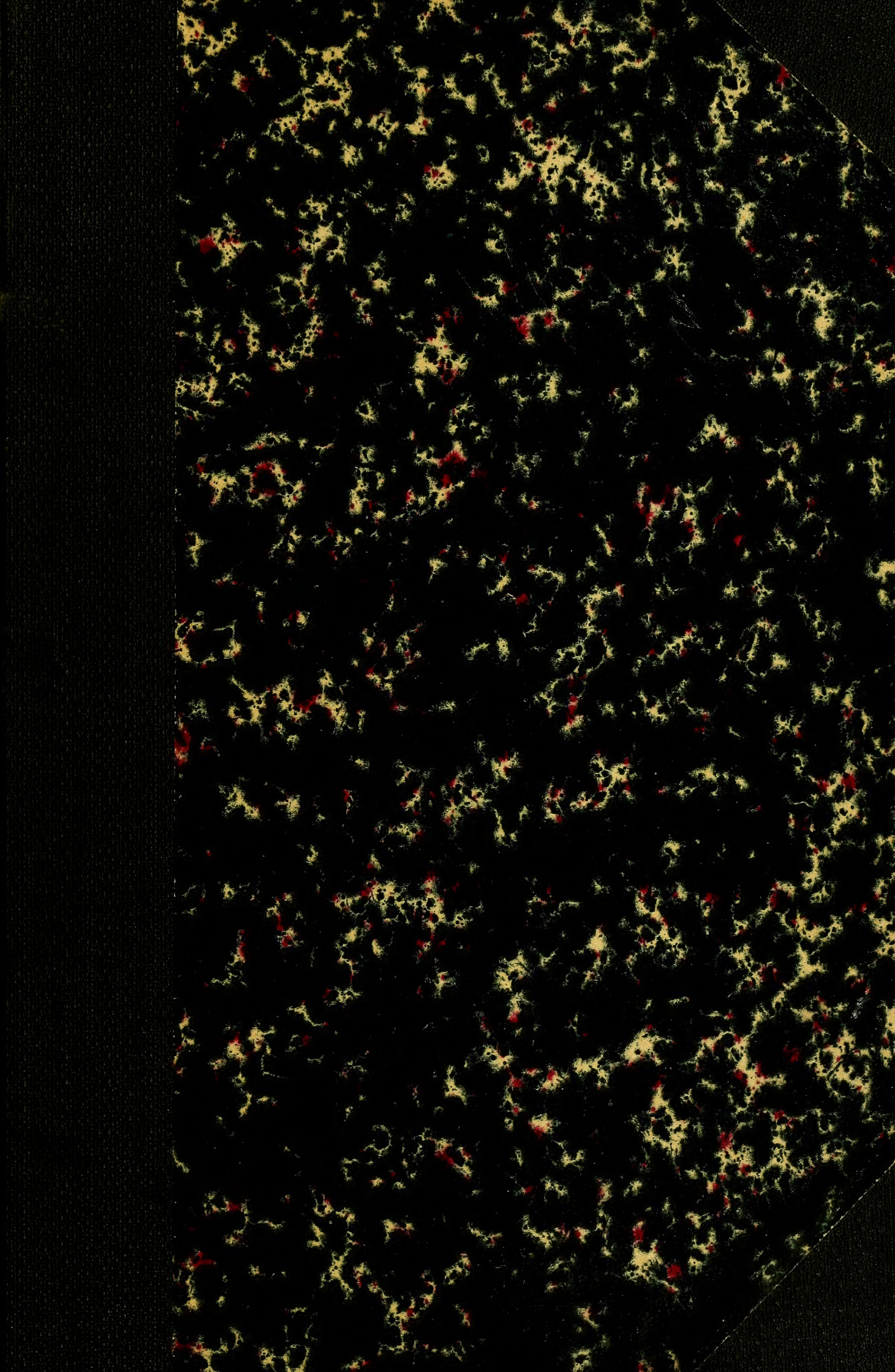




ACTES

DE

LA SOCIÉTÉ LINNÉENNE

DE BORDEAUX

FONDÉE LE 9 JUILLET 1818

Et reconnue comme établissement d'utilité publique

par Ordonnance Royale du 15 juin 1828.

Athénée

Rue des Trois-Conils, 53.

VOLUME LIV

Sixième série : TOME IV



BORDEAUX

J. DURAND, IMPRIMEUR DE LA SOCIÉTÉ LINNÉENNE.

Rue Condillac, 20

—

1899



ACTES

DE

LA SOCIÉTÉ LINNÉENNE

DE BORDEAUX.

ACTES

DE

LA SOCIÉTÉ LINNÉENNE

DE BORDEAUX

FONDÉE LE 9 JUILLET 1818

Et reconnue comme établissement d'utilité publique

par Ordonnance Royale du 15 juin 1828.

Athénée

Rue des Trois-Conils, 53.

VOLUME LIV

Sixième série : TOME IV



BORDEAUX

J. DURAND, IMPRIMEUR DE LA SOCIÉTÉ LINNÉENNE.

Rue Condillac, 20

1899

PERSONNEL DE LA SOCIÉTÉ [1]

Au 1er janvier 1899.

FONDATEUR DIRECTEUR : J.-F. LATERRADE (MORT LE 31 OCTOBRE 1858), DIRECTEUR PENDANT QUARANTE ANS ET CINQ MOIS, MAINTENU A PERPÉTUITÉ EN TÊTE DE LA LISTE DES MEMBRES, PAR DÉCISION DU 30 NOVEMBRE 1859.

DES MOULINS (CHARLES) (MORT LE 24 DÉCEMBRE 1875), PRÉSIDENT PENDANT TRENTE ANS, MAINTENU A PERPÉTUITÉ EN TÊTE DE LA LISTE DES MEMBRES, PAR DÉCISION DU 6 FÉVRIER 1878.



CONSEIL D'ADMINISTRATION

pour l'année 1899.

MM. **de Nabias**, ✿ I., *Président*.
Durègne, ✿ A., *Vice-président*.
Dr Sabrazès, *Secrétaire général*.
Gouin, *Trésorier*.
Breignet, *Archiviste*.
Bardié, ✿ A., *Secrétaire-adjoint*.

MM. **Beille**.
Brascassat.
de Loynes, ✿ I.
Motelay, ✱.
Vassillière, ✱, ✱, ✿ I.

COMMISSION DES PUBLICATIONS

MM. **Beille**.
Brascassat.
De Loynes.

COMMISSION DES FINANCES

MM. **Bardié**.
Daydie.
De Lustrac.

COMMISSION DES ARCHIVES

MM. **Eyquem**.
Lalanne.
Motelay.

---

(1) Fondée le 9 juillet 1818, la Société Linnéenne de Bordeaux a été reconnue comme établissement d'utilité publique, par ordonnance royale du 15 juin 1828. Elle a été autorisée à modifier ses statuts, par décret du Président de la République du 25 janvier 1884.

MEMBRES HONORAIRES

MM.

Crosse, conchyliologiste, 25, rue Tronchet, à Paris.
Decrais (Albert), G. O. ✻, à Mérignac.
Le Jolis, à Cherbourg.
Linder, ✻ C., 🌿, rue du Luxembourg, 38, à Paris.
Milne-Edwards, ✻ C., au Muséum, à Paris.
Nylander (Dr), 61, passage des Thermopyles, 61, à Paris.
Pérez, ✻, 🌿 I., 21, r. Saubat, à Bordeaux.

MEMBRES TITULAIRES

MM.

Amblard, (le Dr), 14 *bis*, rue Paulin, à Agen.
Artigue (Félix), 172, rue Fondaudège,
Audebert (Oct.), 40, rue de Cheverus.
Ballion (le Dr), à Villandraut (Gironde).
Bardié (Armand), 🌿 A., 49, cours de Tourny.
Baronnet, 221, rue de Saint-Genès.
Beille (le Dr), 218, cours Gambetta (Talence).
Benoist (Emile), 6, rue Pierre-Taillée, à Argenton-sur-Creuse (Indre).
Bial de Bellerade, villa Esther, Monrepos (Cenon-La Bastide).
Billiot, 4, rue Saint-Genès.
Blondel de Joigny, 9, rue Saint-Laurent.
Boreau-Lajanadie, ✻, 30, cours du Pavé-des-Chartrons.
Brascassat, assistant au Muséum d'histoire naturelle de Bordeaux.
Brengues, Ecole de Santé navale.
Breignet (Frédéric), 33, cours Saint-Médard.
Brown (Robert), 99, avenue de la République, à Caudéran.
Chomienne (Léon), cours de l'Intendance, 21.
Crozals (André), à Cette.
Daurel (J.), ✻, 25, allées de Tourny.
Daydie (Ch.), 120, rue David-Johnston.
Degrange-Touzin (Armand), à Lesparre (Gironde).
Dupuy de la Grand'Rive (E.), 36, Grande-Rue, à Libourne.
Durand-Degrange, 🌿 A., ✻, 7, boulevard de la Gare, à Libourne.
Durand (Georges), 20, rue Condillac.
Durègne, 🌿 A., 34, cours de Tourny.
Durieu de Maisonneuve (Elly), à Blanchardie, par Montagrier (Dordogne).
Eyquem, 54, rue Pomme-d'Or.
Gérand, 25, allées de Tourny.

Gineste, 82, cours Tourny.
Gouin, 99, cours d'Alsace-Lorraine.
Goujon (l'abbé), curé de Saint-Médard-en-Jalles (Gironde).
Grangeneuve (Maurice), 17, rue Vital-Carles.
Granger (Albert), ✪ A., 14, rue de Galard.
Guestier (Daniel), 33, pavé des Chartrons.
Jarlan (E.), chemin Grand-Lebrun, Caudéran.
Journu (Auguste), 55, cours de Tourny.
Kunstler, ✪ I., 49, rue Duranteau.
Labrie (l'abbé), curé de Lugasson, par Rauzan.
Lalanne (Gaston), Castel-d'Andorte, Le Bouscat (Gironde).
Lambertie (Maurice), 42, cours du Chapeau-Rouge.
Lasserre (le Dr G.), 37, rue Bouffard.
Lawton (Edouard), 94, quai des Chartrons.
Le Belin de Dionne, O. ✻, 41, cours du XXX-Juillet.
Lespinasse (Mme Ve), 25, rue de la Croix-Blanche.
Leymon (E.-M.), rue de la Belotte, à Libourne.
Lherminier, médecin de la marine.
Loynes (De), ✪ I., 6, rue Vital-Carles.
Luetkens (De, château Latour-Carnet, Saint-Laurent (Médoc).
Lustrac (De), à Bordeaux, hôtel Saint-François, 22, rue du Mirail.
Maxwell, 37, rue Thiac.
Ménard (l'abbé), à Saint-André-de-Cubzac.
Millardet ✻, ✪ I., ✻, 31, rue Saubat.
Motelay (Léonce), ✻, 8, cours de Gourgue.
Nabias (De), ✪ I., 17 *bis*, cours d'Aquitaine.
Neuville, 75, allée de Boutaut.
Neyraut, 171, boulevard de Bègles.
Pachon (V.), 28, rue Teulère.
Perdrigeat, pharmacien de la Marine, 1, rue Henri-IV.
Peytoureau, 28, cours du Chapeau-Rouge.
Pitard, 18, rue Leberthon.
Preller (L.), 5, cours de Gourgue.
Reyt (Pierre), à Bouliac, par La Bastide.
Rigaud, à La Brède (Gironde).
Ritter (Henri), allée de Boutaut, 12.
Rivière (Paul), 2, rue Jean-Jacques-Bel.
Rodier, ✪ A., 20, rue Matignon.
Sabrazès, 21, cours d'Alsace-Lorraine.
Sellier (Jean), 29, rue Boudet.
Toulouse (Adolphe), 31, rue Ferbos.

Vassillière, ✻, ✪ I., ✻, prof. départemental d'agriculture, 52, c. St-Médard.
Viault, professeur à la Faculté de médecine, place d'Aquitaine.

MEMBRES CORRESPONDANTS

(Les Membres dont les noms sont marqués d'un astérisque sont cotisants et reçoivent les publications).

MM.

Archambaud (Gaston), 9, rue Bel-Orme.
* **Arnaud**, rue Froide, à Angoulême.
Aymard (Auguste), ✪ I., président, directeur du Musée, au Puy.
Baudon (Dr), à Mouy-de-l'Oise (Oise).
Bellangé (Dr Louis), à la Martinique.
Bellardi, membre de l'Académie royale des sciences, à Turin.
* **Blasius** (W.), prof. Technische-Hochschule Gauss-Strasse, 17, à Brunswick.
Boulenger, British-Museum, à Londres.
Bouron, 24, rue Martrou, à Rochefort-sur-Mer.
Boutillier (L.), à Roucherolles, par Darnetal (Seine-Inférieure).
* **Brunaud** (Paul), 77, cours National, à Saintes.
Bucaille (E.), 71, cours National, à Saintes.
Capeyron (L.), à Port-Louis (Maurice).
Carbonnier, ✻, ✪ A., à Paris.
Charbonneau, rue Mouneyra, 253, à Bordeaux.
Clos (Dom.) ✻, ✪ I., directeur du Jardin des plantes, allées des Zéphirs, 2. à Toulouse.
Collin (Jonas), Rosendals Vej, 5, à Copenhague.
Contejean (Charles), prof. de géologie à la Faculté des sciences de Poitiers.
* **Crosnier** (J.), rue d'Illier, à Orléans.
* **Daleau** (François), à Bourg-sur-Gironde.
Debeaux (Odon), ✻ O., 28, rue Saint-Lazare, à Toulouse.
Denis (Fernand), ingénieur civil, à Chauny (Aisne).
Douhet, à Saint-Émilion (Gironde).
Drory, ingénieur à l'usine à gaz de Vienne (Autriche).
* **Dubalen**, directeur du Muséum, à Mont-de-Marsan (Landes).
* **Dubois**, 39, rue de Saint-Pétersbourg, à Paris.
Dupuy de la Grand'Rive, boulevard Arago, 10, à Paris
* **Ferton** (Ch.), Capitaine d'artillerie, à Bonifacio (Corse).
* **Fischer** (Henri), 9, rue Le Goff, à Paris.
Folin (Marquis de), ✻, à Biarritz.
Foucaud, ✪ A., au Jardin de la marine de Rochefort (Charente-Inférieure).
Fromentel (Dr de), à Gray (Haute-Saône).
* **Gasilien** (Frère), 27, rue Oudinot, à Paris.

Gobert (Dr E.), à Mont-de-Marsan.

Gosselet ✻, ❦ I, professeur à la Faculté des sciences, r. d'Antin, 18, à Lille.

Hansen (Karl), 6, Svanholmsvej, à Copenhague.

Hidalgo, Huertad, n° 7, dupl. 2e derecha, à Madrid.

Jacquot, O. ✻, inspecteur général des mines, en retraite, directeur honoraire du service de la carte géologique détaillée de la France, rue de Monceau, 83, à Paris.

Jardin (Edelestan), à Brest.

Jouan, ✻, capitaine de vaisseau, rue Bondor, 18, à Cherbourg.

Lalanne (l'abbé), à Saint-Savin (Gironde).

Lamic, 2, rue Sainte-Germaine, à Toulouse.

Lange (Joh.), professeur de botanique à Copenhague.

Lartet, ❦ I., professeur de géologie à la Faculté des Sciences, rue du Pont-Vourny, à Toulouse.

* **Lataste** (Fernand), à Cadillac.

L'Isle du Dreneuf (de), à Nantes.

Lortet, ✻, ❦, I, directeur du Muséum, à Lyon.

Marchand (Dr) père, à Sainte-Foy-la-Grande (Gironde).

* **Martin**, au Blanc (Indre).

Mayer-Eymar (Ch.), prof. de paléontologie, Gesner-Allée, 15, à Zurich (Suisse).

* **Mège** (l'abbé), curé de Villeneuve, près Blaye.

Müller, à Copenhague.

Nègre (Noël), 11, rue Maucoudinat, à Bordeaux.

Nordlinger, professeur, à Stuttgard.

* **Oudri** (Général), ✻ C., à Durtol (Maine-et-Loire).

* **Oustalet**, ✻, ❦ I., 121, rue Notre-Dame-des-Champs, à Paris.

* **Paris** (Le Général), ✻ C., à La Haute Guais, par Dinard (Ille-et-Vilaine).

* **Petit** (Louis), 44, rue du Lycée, à Sceaux.

* **Péchoutre**, au lycée Buffon, à Paris.

Périer (L.), ❦ I, pharmacien, à Pauillac (Gironde).

Preud'homme de Borre, conservateur du Musée royal, rue Dublin, 19 à Ixelles, près Bruxelles.

Ramond, assistant de géologie au Muséum, 25, rue Jacques-Dulud, Neuilly-sur-Seine, Paris.

Regelsperger (G.), 85, rue de la Boëtie, à Paris.

Revel (l'abbé), à Rodez.

Rochebrune (de), ❦ I, 55, rue Buffon, Paris.

San Luca (de), à Naples.

Sauvé (Dr), à La Rochelle.

Scharff (Robert), Bœkeinheimer Anlage, 44, à Francfort-s/-Mein.

Serres (Hector), ✻, à Dax.

* **Surcouf** (Jacques), Forêt-du-Ménil, par Flergue (Ille-et-Vilaine).

* **Simon** (Eug.), 16, Villa Saïd, à Paris.

* **Tarel** (R.), château de la Beaume, près Bergerac.

Van Heurk, directeur du Jardin botanique, rue de la Santé, 8, à Anvers.

* **Vasseur,** professeur à la Faculté des sciences, à Marseille.

Vendryès, chef de bureau au Ministère de l'Instr. publique, rue Madame, 44, à Paris.

* **Westerlunde** (Dr), à Ronneby (Suède).

Recherches

SUR

L'ANATOMIE COMPARÉE DES PÉDICELLES FLORAUX ET FRUCTIFÈRES

Par M. J. PITARD.

DISCIFLORES

7e Série : GÉRANIALES *(suite)*.

Burseracées.

Durant la floraison, le pédicelle de *Bursera gummifera*, sous une mince cuticule, offre un épiderme composé de petits éléments. L'écorce comprend une douzaine d'assises dont quelques cellules contiennent des prismes d'oxalate de chaux; l'endoderme n'est pas subérifié. Le péricycle, composé d'un petit nombre d'assises d'éléments minces et polygonaux, est entièrement cellulosique. Les faisceaux sont séparés : le liber est épais et renferme dans chaque faisceau un gros canal sécréteur quelquefois accompagné d'un ou deux plus petits. Le bois est représenté par deux ou trois files de quelques vaisseaux étroits dans chaque région fasciculaire. La zone périmédullaire et la moelle sont cellulosiques.

A maturité, l'épiderme est tué par un périderme continu sous-épidermique, qui donne en certains points un suber très épais à parois tangentielles souvent épaissies en U; le phelloderme demeure toujours très mince. L'écorce, par suite de l'accroissement considérable du cylindre central, s'étend beaucoup dans le sens tangentiel, ce qui détermine le cloisonnement tardif plusieurs fois répété de ses cellules. Elle comprend un grand nombre de cristaux prismatiques, des éléments sécréteurs et des cellules

isolées à membranes épaissies et sclérifiées. L'endoderme ne s'est pas modifié. Le péricycle est hétérogène, surtout parenchymateux et cellulosique, renfermant de loin en loin, par petits faisceaux de deux à six fibres, des éléments prosenchymateux épaissis et sclérifiés. Le cylindre central forme un anneau continu. Le liber s'est beaucoup accru et renferme d'abondants éléments sécréteurs. Le bois a subi une forte augmentation; il renferme peu de vaisseaux, à cavités toujours étroites, de nombreux rayons médullaires et des fibres très épaissies. La zone périmédullaire et la moelle restent très tard cellulosiques.

Dans les autres espèces étudiées, *Icica altissima*, I. n° 67 et I. n° 207, *Crepidospermum rhoifolium*, *C. guyanense*, *Trattinickia* sp., *Canarium oleiferum*, on retrouve une structure générale analogue aux deux stades. Sous l'épiderme, à maturité du fruit, existe toujours un périderme d'épaisseur variable, souvent très développé dans sa partie subéreuse, le phelloderme restant toujours mince, comme dans tous les cas de périderme péricortical. L'écorce s'accroît dans le sens radial, mais, par suite de la croissance considérable dans le même sens des tissus du cylindre central, elle est très étirée latéralement et cloisonne tous ses éléments un grand nombre de fois. Le parenchyme cortical se montre sécréteur d'oxalate de chaux précipitant sous forme prismatique et formant des cristaux simples ou mâclés; il renferme toujours des sclérites isolées. Le péricycle est hétérogène, sinueux par suite du développement des canaux sécréteurs libériens, situés dans les faisceaux primaires. Le bois et le liber s'accroissent considérablement, par suite du volume et du poids assez notable du fruit. La zone périmédullaire et la moelle restent très tard cellulosiques, puis cette dernière se sclérifie.

Presque toutes les espèces de cette famille offrent un cylindre central inégalement développé; par suite, la symétrie axile est très perturbée.

L'appareil de soutien est constitué par les fibres du bois secondaires toujours très abondantes.

Cette famille sera facile à reconnaître par la section transversale de son pédicelle fructifère : le liège est sous-épidermique, l'écorce oxalifère, le péricycle hétérogène et sinueux. Le liber contient des canaux sécréteurs très caractéristiques, créant à leur

niveau des bombements péricycliques. Le bois et la région libérienne forment un anneau fermé.

Les pédicelles fructifères de cette famille sont analogues à ceux des Anacardiacées, comme nous le verrons plus loin; ils seront très faciles à différencier de ceux des Rutacées et des Juglandées, ainsi que nous l'examinerons plus tard.

Méliacées.

Nous décrirons la structure du pédicelle floral et fructifère, chez *Melia azedarach*.

Pendant la floraison, l'épiderme est formé de petits éléments recouverts d'une cuticule de moyenne épaisseur. L'écorce comprend dix à douze assises de parenchyme formé de petites mailles serrées à l'extérieur, plus grandes, et méatifères à l'intérieur. L'endoderme, riche en amidon, ne présente pas de subérification. Le péricycle est composé de trois à cinq assises de petits éléments polygonaux.

Le cylindre central forme un anneau continu de productions libéro-ligneuses, entre lesquelles un cambium commence à fonctionner. Le bois est représenté par des files de deux à cinq vaisseaux très étroits, associés à un parenchyme cellulosique. La zone périmédullaire et la moelle sont cellulosiques et amylifères.

Durant la maturation du fruit se développe, sous l'épiderme à cuticule épaisse, un périderme donnant un manchon de liège épais d'une dizaine de petites cellules, à membranes minces. Le phelloderme comprend une à deux assises renfermant souvent des petits cristaux prismatiques simples ou mâclés. L'écorce subit un accroissement radial considérable, de même que le cylindre central. Elle est étirée tangentiellement et ses éléments se cloisonnent un grand nombre de fois dans tous les sens, de même que l'endoderme et la région parenchymateuse du péricycle. L'endoderme n'est pas subérifié. Le péricycle, hétérogène, comprend alternativement de petits faisceaux fibreux sclérifiés et des paquets de parenchyme cellulosique. Le liber et le bois sont très développés, surtout sa région fibreuse, et les rayons médullaires abondent. La zone périmédullaire et la moelle, mâclifères, restent longtemps cellulosiques.

Melia Azedarach.

	Fleur.	Fruit.
Écorce.................	40	145
Péricycle, liber..........	20	50
Bois.................	10	40
Moelle................	45	60
	115	295

Même structure et modifications dans la nature des éléments histologiques chez *Quivisia obovata, Turrœa sp.*, *Melia sempervirens*, *Disoxylum Balanseanum*, *D. nitidum*, *D. Lessertianum*, *Guarea* n° 203, *Amoora Banlanseana*, *A. gigantea*, *Trichilia echinocarpa*, *Chukrasia tabularis*, *Cedrella odorata*, *Flindersia Fournieri.*

A maturité, l'épiderme est mortifié dans tous les genres par la production d'un périderme sous-épidermique. Cette assise est parfois locale (*Turrœa*), le plus souvent totale et d'une grande épaisseur (*Disoxylum Balanseanum, Amoora Balanseana, Cedrella odorata*). Chez cette dernière espèce il se produit plus d'une vingtaine d'assises de suber à parois minces. Chez *Chukrasia tabularis*, le phelloderme atteint exceptionnellement quatre à cinq assises d'épaisseur. L'écorce est très étirée dans le sens tangentiel chez tous les types par suite de l'accroissement du cylindre central, et offre de nombreux cloisonnements de ses éléments primordiaux, surtout abondants chez *Amoora Balanseana*, *A. gigantea* et *Chukrasia tabularis*. Elle renferme toujours des mâcles, associées parfois à des cristaux prismatiques, dans quelques cas des sclérites épaissies (*Guarea* n° 203, *Amoora Balanseana*, *A. gigantea*) et des éléments sécréteurs (*Amoora*, *Trichilia*, *Cedrella*). L'endoderme ne se subérifie jamais ; le péricycle est toujours hétérogène. Le liber secondaire renferme des paquets ou des bandes de fibres dans un assez grand nombre d'espèces (*Disoxylum Balanseanum, D. nitidum, Guarea* n° 203, *Amoora Balanseana*, *A. gigantea*, *Flindersia Fournieri*, etc.), Le bois est très développé dans la plupart de ces genres et sert d'appareil de soutien au fruit ; il est aidé dans ce rôle par la région fibreuse du péricycle et les scléroses du parenchyme. La zone périmédullaire reste cellulosique au contact des vaisseaux

initiaux ; la moelle se sclérifie en s'épaississant plus ou moins, quelquefois en formant des paquets de sclérites (*Disoxylum nitidum*).

Mentionnons à part la structure polystélique curieuse de *Swietenia Mahogoni* et *Aglaia Roxburghi*. Les faisceaux sont dissociés et tendent à former, entourés par un péricycle entièrement sclérifié ou hétérogène, de véritables cylindres centraux. Les deux espèces ont un périderme sous-épidermique et des sclérites corticales nombreuses. Chez *Aglaia Roxburghi,* le liber secondaire est alternativement fibreux ou mou; le conjonctif renferme des éléments sécréteurs.

Les variations de structure du pédicelle sont importantes par suite de l'accroissement très souvent considérable de l'ovaire après la floraison. Il se produit fréquemment une augmentation considérable de tous les tissus dont *Melia azedarach* nous fournit un exemple. Les variations qualitatives sont occasionnées par l'épaississement cuticulaire, la subérification du périderme, la sclérose des parenchymes et la sclérification locale du péricycle.

La symétrie axiale est souvent troublée par suite de l'hypertrophie unilatérale de l'écorce, l'allongement transversal de la région médullaire, ou le développement exagéré et local de la région ligneuse.

Caractères Généraux. — Les poils sont simples, unicellulaires; le périderme sous épidermique, l'endoderme dépourvu de subérification. Le péricycle est hétérogène; le cylindre central forme un anneau complet. Le liber offre assez souvent des fibres sclérifiées; les parenchymes sont mâclifères, parfois sécréteurs.

Les axes fructifères de cette famille sont analogues en tous points à ceux des Sapindacées.

Dichapétalées.

Nous n'avons noté les modifications de structure du pédoncule de cette petite famille que chez *Tapura latifolia*.

L'épiderme, lors de la floraison, est composé de petites cellules, parfois prolongées en poils fusiformes et unicellulaires. L'écorce, formée d'une douzaine d'assises de cellules amylifères, comprend dans sa région externe quelques assises à mailles étroites, beaucoup plus développées dans sa région moyenne. L'endoderme

n'offre pas les plissements subérifiés, si caractéristiques de cette zone. Le péricycle est formé de trois ou quatre assises de petits éléments sans méats. Le cylindre central comprend des faisceaux dissociés dont la région libérienne présente, dans ses éléments parenchymateux, d'abondants cristaux mâclés d'oxalate de chaux. Le bois est représenté par quelques files radiales de trois à cinq vaisseaux étroits, réunis par des files de parenchyme ligneux. La zone périmédullaire et la moelle sont cellulosiques.

A maturité, le pédicelle présente un périderme sous épidermique donnant deux à cinq assises de suber à parois minces et une assise de phelloderme. L'écorce a beaucoup augmenté de volume ; elle a pris quelques cloisonnements tardifs et renferme une quantité de mâcles. L'endoderme n'est pas subérifié ; le péricycle est devenu collenchymateux et offre quelques fibres isolées, ou des faisceaux composés d'un petit nombre d'éléments fibreux. Le liber et le bois se sont aussi accrus, mais les faisceaux sont restés séparés. Le bois secondaire est surtout formé de fibres à larges cavités, à membranes peu épaissies, mais très imprégnées. La zone périmédullaire et la moelle très mâclifère restent tardivement cellulosiques.

L'appareil de soutien est dû en presque totalité au développement du bois. La symétrie de l'axe est troublée par l'allongement fréquent du cylindre central, le développement et la répartition inégale des faisceaux.

8e Série. — OLACALES

Olacinées.

Nous n'avons pu passer en revue qu'un petit nombre d'axes fructifères de cette famille : *Heisteria coccinea*, *Ximenia elliptica*, *Fissilia psittacorum*, *Lasianthera austro-caledonica*, *Gomphandra cochinchinensis*, *Anisomallon clusiœfolium*, *Sarcanthidion sarmentosum*.

Chez *Fissilia psittacorum*, sous une cuticule très épaisse, le parenchyme cortical comprend environ dix assises dont les plus internes renferment quelques cristaux prismatiques à base oblique d'oxalate de chaux. L'endoderme n'offre pas de plissements ; le péricycle est hétérogène et se compose de gros arcs

fibreux dans la région dorsale des faisceaux, reliés par des paquets de parenchyme correspondant aux régions interfasciculaires. Les faisceaux sont séparés, le liber abondant, le bois secondaire peu considérable, formé de vaisseaux étroits et de fibres épaissies. La zone périmédullaire reste cellulosique; la moelle transforme par endroits ses éléments en sclérites arrondies.

Cette structure se reproduit dans tous les types précités. Parfois les faisceaux tendent à former un anneau plus continu, mais ils restent toujours séparés par de larges rayons médullaires primaires demeurés cellulosiques. Enfin le pédicelle d'*Heisteria coccinea* présente des faisceaux isolés tendant à donner naissance à une structure polystélique.

L'appareil de soutien est dû aux fibres du bois et du péricycle.

Ilicinées.

Au moment de l'épanouissement de la fleur, on remarque chez *Ilex aquifolium* une cuticule déjà forte et très cireuse. L'écorce comprend environ huit assises d'éléments arrondis, chlorophylliens et amylifères, dont la dernière zone n'est pas subérifiée. Le péricycle est représenté par quelques assises irrégulières et cellulosiques. Le cylindre central tend à former un anneau continu par suite de la coalescence des faisceaux primaires. Le cambium apparaît déjà; le bois ne comprend que quelques files de deux à trois vaisseaux, à section étroite, entourés de parenchyme cellulosique. La zone périmédullaire et la moelle ont des parois minces.

A maturité du fruit, la cuticule a triplé d'épaisseur, l'écorce s'est accrue dans de fortes proportions, ses éléments sont devenus collenchymateux et renferment quelques cristaux d'oxalate de chaux. L'endoderme demeure sans se spécialiser; le péricycle est hétérogène, et offre, dans sa partie externe, contiguë à l'écorce, quelques fibres à membranes épaissies et très imprégnées. Le cambium a donné quelques éléments secondaires surtout libériens. Les faisceaux tendent à rester séparés par des rayons médullaires primaires qui demeurent cellulosiques. La zone périmédullaire et la moelle subissent une légère sclérose.

Ilex aquifolium.

	Fleur.	Fruit.
Ecorce.................	45	110
Péricycle, liber..........	15	25
Bois...................	5	15
Moelle.................	20	37
	85	187

Nous remarquons une structure analogue chez *Ilex cornuta*.

Chez *Ilex celastroides* et *Prinos* n° 1190, les faisceaux sont encore plus séparés que chez le type décrit : l'écorce se sclérose en partie, de même que la moelle, et le péricycle devient beaucoup plus fibreux. C'est lui seul qui, dans ces deux espèces, supporte le poids du fruit.

Les variations qualitatives sont occasionnées, pendant la maturation, par le développement remarquable de la cuticule, la sclérification du péricycle et de la moelle. Les changements qualitatifs sont toujours très importants, car le fruit est charnu : il y a une augmentation de tous les tissus et surtout du liber.

Cyrillées.

Nous n'avons étudié qu'une seule espèce de cette famille : *Cyrilla racemiflora*.

Durant l'épanouissement de la fleur, le dôme épidermique est déjà épaissi, mais peu transformé en cutine. L'écorce présente environ dix assises amylifères ; la zone interne n'est pas caractérisée par des plissements. Le péricycle commence à devenir hétérogène; certains de ses éléments s'épaississent et se sclérifient. Les faisceaux sont isolés quoique serrés ; le bois est réduit à quelques vaisseaux très petits. La zone périmédullaire et la moelle sont cellulosiques.

A maturité du fruit, les variations quantitatives sont peu importantes. Notons une cuticularisation plus considérable du péricycle et une sclérose du parenchyme interne.

L'appareil de soutien est dû surtout au développement fibreux du péricycle.

La symétrie axile est très troublée. Il y a création d'une face dorsale bombée et d'une face ventrale plane, ainsi que de deux

ailes latérales obtuses de l'écorce. Le cylindre central s'allonge alors dans le sens transversal.

Nous avons étudié un trop petit nombre de types de ces quatre dernières familles, pour pouvoir tirer des indications générales sur la structure de leurs pédicelles. Signalons cependant l'analogie d'organisation des types étudiés de Dichapétalées, Olacinées, Ilicinées et Cyrillées.

Série 9 : CÉLASTRALES.

Célastrinées.

Cette famille nous offre deux types de pédicelles assez distincts : nous étudierons d'abord celui qui est de beaucoup le plus répandu, et le décrirons chez *Evonymus europœus.*

L'épiderme du pédicelle floral recouvre une écorce collenchymateuse et sans méats dans sa région externe, puis méatifère et à éléments minces dans sa partie interne. L'endoderme est représenté par une assise à gros éléments arrondis, amylifères, sans cadres de plissements. Le péricycle forme plusieurs zones de petites cellules polygonales à membranes encore minces. Le liber constitue un anneau continu. Le bois comprend quelques files de deux ou trois vaisseaux; il est séparé du liber par un cambium qui a donné deux ou trois assises d'éléments peu différenciés. La zone périmédullaire et la moelle sont cellulosiques; cette dernière est très méatifère.

La cuticule du pédoncule fructifère a augmenté de volume et présente de grosses granulations. L'écorce est devenue très collenchymateuse et se montre riche en amidon. L'endoderme est toujours amylifère, mâclifère en quelques endroits; il a subi par places un début de sclérification. Le péricycle est hétérogène; il renferme des fibres très sclérifiées et épaissies, dont la cavité devient punctiforme. Entre ces faisceaux de fibres existe un parenchyme cellulosique ou sclérifié. L'anneau libérien a pris un grand développement, de même que le bois, qui forme un cylindre continu, assez riche en vaisseaux, mais surtout fibreux. La zone périmédullaire et la moelle restent très tard cellulosiques et remplies de substances de réserve.

Evonymus europœus.

	FLEUR		FRUIT	
Écorce.........	47	42	50	52
Péricycle, liber..	10	8	25	25
Bois...........	5	5	17	14
Moelle.........	12	28	15	37
	74	83	107	128

Celastrus scandens.

	Fleur.	Fruit.
Ecorce.................	25	27
Péricycle, liber.........	12	20
Bois....................	5	7
Moelle..................	20	21
	62	75

Les autres espèces du même genre sont identiques comme structure à *Evonymus europœus*; elles offrent des variations qualitatives analogues (*Evonymus alatus*, *E. japonicus*, *E. tripurpureus*, etc.). Divers *Myginda, Kakaoua* et *Catha vitiensis* nous offrent une structure analogue; leur moelle se sclérifie plus rapidement.

Le deuxième type nous est offert par des genres à espèces sarmenteuses (*Celastrus* et *Maytenus*): il diffère du précédent par la séparation des faisceaux du pédicelle fructifère. Les autres caractères restent les mêmes.

La symétrie axile est souvent détruite par suite de l'aplatissement de l'anneau ligneux : l'exemple le plus remarquable nous est fourni par *Evonymus europœus,* dont les chiffres que nous avons mentionnés indiquent la valeur.

Les caractères généraux des axes fructifères sont surtout négatifs. L'écorce est collenchymateuse, les cristaux sont des mâcles d'oxalate de chaux. L'endoderme n'est pas plissé ; le péricycle est hétérogène et comprend des faisceaux de sclérenchyme alternant avec du parenchyme non modifié. Dans le plus grand nombre des cas les faisceaux forment un cercle continu ; dans deux types sarmenteux les faisceaux nous ont paru dissociés, en nombre variable.

Hippocratéacées.

Nous n'avons eu qu'une seule espèce de cette famille au stade fructifère : *Salacia macrophylla.*

Sous une forte cuticule, l'épiderme recouvre sept à huit assises de parenchyme cortical amylifère et chlorophyllien, l'endoderme n'offre pas de plissements; le péricycle est hétérogène, alternativement fibreux et sclérifié, parenchymateux et cellulosique. Le liber et le bois forment un anneau continu, la région ligneuse contient des fibres épaissies. La zone périmédullaire reste cellulosique. La moelle se sclérifie par places. Quelques-uns de ces éléments, ainsi que l'écorce et le parenchyme libérien, renferment des mâcles d'oxalate de chaux.

La symétrie est axile ; l'appareil de soutien est dû aux fibres ligneuses.

Stackhousiées.

Les Stackousiées n'offrent que le genre monotype *Macgregoria* (*Macgregoria racemigera*) dont les fleurs sont pédicellées ; toutes les autres Stackhousiées (*Stackhousia linearifolia*, *S. spathulata*, *S. flava*, *S. monogyna*, *S. pubescens*, *S. muricata*) présentent des fleurs sessiles. L'extrême rareté du genre *Macgregoria* nous a empêché d'en faire l'étude.

Rhamnées.

Nous décrirons le pédicelle floral et fructifère de *Rhamnus frangula.*

La cuticule du pédoncule floral est assez épaissie et crénelée ; l'épiderme est formé de petits éléments qui recouvrent deux ou trois couches de collenchyme cortical. L'écorce plus interne a des parois minces ; elle est creusée de méats et comprend de gros éléments sécréteurs de mucilage. (1) L'endoderme présente des éléments non plissés, mais très amylifères. Le péricycle est composé d'une assise encore cellulosique dédoublée par endroits. Le liber forme un anneau continu : le bois est

---

(1) Voy. Guignard et Colin sur la présence de réservoirs à gomme chez les Rhamnées. (*B. S. B. F.*, t. XXXV, 1888).

représenté par quelques files de deux ou trois vaisseaux reliés par du parenchyme mince. La zone périmédullaire comprend deux ou trois assises de cellules petites et polygonales, la moelle est cellulosique, méatifère, et présente comme l'écorce quelques cellules sécrétrices d'oxalate de chaux sous forme de grosses mâcles.

La cuticule du pédicelle fructifère s'est un peu épaissie, ainsi que le dôme des cellules épidermiques, qui se sont étirées transversalement. L'écorce comprend dans sa région externe un collenchyme à parois plus épaissies que durant le stade floral; l'écorce interne est restée mince, mâclifère, et l'endoderme est peu caractérisé. Le péricycle est devenu hétérogène ; il comprend des îlots fibreux ou des fibres isolées. Leur cavité est réduite par l'épaississement considérable de leurs parois qui demeurent peu imprégnées de lignine. Le cambium a donné du liber secondaire en assez grande abondance, dont le parenchyme offre quelques petites mâcles. Le bois forme un anneau continu de fibres très épaissies; au contact des trachées initiales la zone périmédullaire est restée cellulosique. La moelle s'est épaissie et sclérosée.

Ce type de structure que nous venons de décrire se retrouve dans tous les genres étudiés: *Rhamnus catharticus, R. utilis, R. infectorius, Howenia dulcis, Ceanothus americanus, C. anemonus, Scutia Commersoni, Colletia spinosa, Gouania tiliœfolia, Paliurus aculeatus, P. australis, Zizyphus sphœrocarpa, Z. spina-cristi, Colubrina asiatica, Pomaderris zizyphioides, Alphitonia franguloides, Berchemia volubilis.* Signalons parmi les variations toujours peu importantes la cutinisation totale de l'épiderme de *Scutia Commersoni*, ainsi que ses gros prismes à base oblique. Chez *Zizyphus* il y a une abondance prodigieuse de petites mâcles dans le liber. Les fibres du péricycle sont plus ou moins abondantes, mais toujours présentes: elles peuvent former un anneau continu dans *Rhamnus alpinus.* Les poches gommifères se retrouvent dans un grand nombre d'espèces. (1) *Ventilago macrantha* , de la tribu des Ventilaginées, présente un cylindre central dont les faisceaux ne sont que partiellement soudés.

---

(1) GUIGNARD *loc. cit.* Elles manquent dans les *Colletia, Phylica, Pomaderris* et quelques *Rhamnus*.

Les variations dues à la fructification sont toujours causées par l'augmentation du bois et du liber, et quelquefois de l'écorce. Au point de vue qualitatif, notons la sclérose du péricycle et de la moelle, souvent fréquente. Voici les variations quantitatives que nous a présentées *Rhamnus frangula ;* elles sont analogues dans tous les autres *Rhamnus* cités :

Rhamnus frangula.

	Fleur.	Fruit.
Écorce....................	25	29
Péricycle, liber............	15	20
Bois......................	6	10
Moelle....................	15	15
	61	74

Quelques espèces nous montrent un allongement elliptique de la moelle : par suite, la symétrie devient irrégulière.

Caractères généraux. — L'écorce externe est collenchymateuse et comprend de grosses mâcles, ainsi que la moelle. Le péricycle est composé de fibres réparties sous forme de petits paquets entremêlés de parenchyme cellulosique. Le liber secondaire est souvent très développé et contient d'abondantes petites mâcles; il forme, comme le bois, un anneau continu.

Le pédicelle fructifère des Rhamnées est analogue, comme nous le verrons plus loin, à celui des Ampélidées.

Ampélidées.

Nous étudierons les stades floral et fructifère de *Vitis vinifera.*

La cuticule du pédicelle floral est mince et crénelée; les cellules épidermiques offrent un allongement radial manifeste et recouvrent une écorce, collenchymateuse à l'extérieur, et composée de parenchyme mince, méatifère à l'intérieur. L'endoderme est amylifère et dépourvu des plissements caractéristiques. Le péricycle est représenté par quelques zones minces de parenchyme polygonal et sans méats. Les faisceaux sont peu développés et séparés; le liber est représenté par un petit nombre de massifs irréguliers, le bois, par quelques files de un à trois vaisseaux. La zone périmédullaire et la moelle sont cellulosiques.

Les cellules épidermiques du pédoncule fructifère sont couvertes d'une forte cuticule et se sont beaucoup agrandies. L'écorce, collenchymateuse sous l'épiderme, s'est aussi très accrue et offre des éléments scindés par de nombreux cloisonnements tardifs, méatifères, et renfermant quelques cristaux d'oxalate de chaux. L'endoderme est peu distinct; le péricycle s'est épaissi et étiré dans le sens tangentiel. Il est constitué au dos des faisceaux par un petit nombre d'éléments sclérosés reliés par des bandes de parenchyme collenchymateux. Le liber forme un cylindre parfait, de même que le bois, par suite de la sclérification de larges rayons médullaires primaires. La région ligneuse secondaire est surtout fibreuse. La zone périmédullaire reste cellulosique, de même que la moelle.

Vitis vinifera.

	Fleur.	Fruit.
Écorce................	22	120
Péricycle, liber..........	11	30
Bois....................	4	65
Moelle.................	11	15
	48	230

Ce type se reproduit dans les autres espèces de *Vitis* (*Vitis riparia*, *V. cordigera*. *V. æstivalis*, etc.), dont les productions cristallines et les fibres du péricycle sont plus abondantes. Il se retrouve aussi dans le genre *Ampelocissus*, *Ampelopsis* (*A. quinquefolia*), *Cissus* (*C. orientalis*), dont le pédicelle, à côté des mâcles, nous a offert, ainsi que dans le genre *Vitis*, de nombreux paquets de raphides, et *Leea* (*L. sambucina*), dont les faisceaux tendraient à rester séparés.

Dans les types signalés, tous les tissus s'accroissent durant le stade fructifère, surtout l'écorce, le liber et le bois. L'écorce subit de nombreux cloisonnements tardifs et sa région externe devient plus collenchymateuse ; le péricycle se transforme en collenchyme et sclérifie quelques-uns de ses éléments en face des faisceaux.

Souvent le cylindre central est étiré, ou la moelle offre un développement exagéré unilatéral. Chez *Ampelopsis quinquefolia* l'étirement de la moelle atteint des proportions assez considérables.

Caractères généraux. — Les cristaux sont mâclés, ou se rapportent au système du prisme droit à base oblique (*raphides*) (1). Le péricycle est hétérogène et forme quelques paquets fibreux reliés par des bandes de collenchyme. Le bois forme un anneau continu (2). La moelle et la zone périmédullaire restent tardivement sans se modifier.

Le pédicelle fructifère des Ampélidées, comme nous l'avons déjà fait remarquer, est analogue à celui des Rhamnées, mais, comme il ne présente pas, ainsi que dans cette famille, des caractères bien spéciaux, il sera aussi facile à confondre avec les axes de la série des Sapindales, à part toutefois les Anacardiacées.

10e Série : SAPINDALES

Sapindacées.

Nous prendrons comme exemple un type où les variations du pédicelle floral, pendant la maturité du fruit, atteignent une grande valeur.

Pendant la floraison, *Sapindus indica* offre sur son pédicelle une mince cuticule, des cellules épidermiques étroites souvent prolongées en poils unicellulaires. L'écorce est représentée par cinq assises environ d'un parenchyme un peu collenchymateux. L'endoderme n'est pas plissé ; le péricycle comprend plusieurs zones de cellules à parois minces.

Les faisceaux sont au stade primaire, peu développés ; le bois présente quelques files de deux à trois vaisseaux à section étroite, reliés par des cellules de parenchyme ligneux. La zone périmédullaire et la moelle sont cellulosiques.

A maturité du fruit, l'épiderme est mortifié, et l'appareil tégumentaire du pédicelle est constitué par un périderme d'origine sous-épidermique, qui fournit quelques assises de liège à parois minces et une à deux zones de phelloderme. Par suite du développement considérable du cylindre central, l'écorce est tiraillée

(1) Voy. d'Arbaumont. La tige des Ampélidées.

(2) Peut-être dans quelques *Leea* sarmenteux de petite taille les faisceaux pourront-ils tendre à se séparer comme chez quelques types de Célastrinées.

tangentiellement : elle prend de nombreux cloisonnements tardifs, sclérifie des massifs de ses cellules et offre des quantités de cristaux prismatiques ou de mâcles. Le cambium a donné une masse énorme de liber et de bois; le liber renferme dans ses cellules parenchymateuses de nombreux cristaux d'oxalate de chaux. Le bois est presque exclusivement fibreux ; la zone périmédullaire reste cellulosique et la moelle sclérifie ses éléments.

Sapindus indica.

	Fleur.	Fruit.
Écorce.................	20	60
Péricycle, liber..........	10	45
Bois....................	5	145
Moelle..................	13	17
	48	267

Des variations aussi considérables se remarquent dans un certain nombre de types (*Ratonia sylvatica*, divers *Nephelium, Sapindus*, *Talisia*, *Cupania*, etc.). Souvent les variations sont à peu près nulles par suite de l'exiguité du fruit et de la rapidité de sa maturation (*Serjania*, *Dodonœa*, etc.).

La structure générale que nous venons de décrire chez *Sapindus indica* se rencontre dans un assez grand nombre de types : *Paullinia weinmanniæfolia*, *P. inermis*, *Schmidelia integrifolia*, *Toulicia guyanensis*, *Ratonia sylvatica*, *R. oppositifolia R. megaphylla*, *Schleicheria trijuba*, *Nephelium longana*, *N. informe*, *Cupania pedicellata*, *C. macrantha*, *C. alternifolia*, *C. geminata*, *Dodonœa triquetra*, *D. viscosa*, *D. borboniensis*, *D. angustifolia*, *Hippobromus alatus*, *Harpullia cupanoides*.

L'épiderme offre chez divers *Nephelium* des poils fasciculés analogues à ceux des Malvacées ; dans quelques types il est tué de bonne heure par un périderme d'origine corticale (*Paullinia weinmanniæfolia*, *P. inermis*, *Schmidelia integrifolia*, *Schleicheria trijuba*, *Nephelium longana*, *N. informe*, *Cupania macrantha*, *C. alternifolia*). L'écorce offre parfois des amas de cellules pierreuses (*Ratonia oppositifolia*, *Cupania geminata*). Le péricycle, généralement très fibreux, peut ne présenter que quelques éléments prosenchymateux (*Hippobromus alatus*). Le

cylindre central est parfois sinueux (*Harpullia cupanoides*) et le bois peut renfermer des rayons médullaires en partie cellulosiques (*Nephelium longana, N. informe, Cupania macrantha.*)

Deux plantes de cette famille nous ont présenté une disjonction fasciculaire remarquable : *Serjania paucidentata* et *Cardiospermum halicaccabum.* (1)

Les variations quantitatives des tissus du pédicelle, pendant la maturation, varient selon l'espèce. Les variations qualitatives tiennent à la sclérification partielle du péricycle et à la sclérose de la moelle. Dans quelques cas il apparaît un phellogène cortical.

L'appareil de soutien est dû surtout au bois, et, dans quelques espèces à fruits légers, le système mécanique est composé de fibres ligneuses et péricycliques.

La symétrie est souvent perturbée : elle semble bilatérale chez les deux espèces de *Cardiospermum* et *Serjania* précitées, par suite de la disposition des faisceaux groupés en deux masses isolées. Bien souvent, dans les fruits lourds, il se produit un développement inégal de l'écorce et surtout de l'anneau ligneux (*Ratonia sylvatica*, *Schleicheria trijuba*, *Nephelium informe* *Cupania geminata*, etc.).

Caractères Généraux. — Les poils sont monocellulaires simples ou fasciculés. Les parenchymes offrent une abondance considérable de mâcles et de prismes d'oxalate de chaux. L'endoderme est dépourvu de plissements, le péricycle hétérogène. Le système fasciculaire forme, à part deux exceptions, un anneau continu.

Les Sapindacées sont considérées (2) comme très voisines des Staphyléacées, Hippocastanées, Mélianthées et Acérinées. La structure des pédicelles de ces familles est identique, et il est impossible de les reconnaître les unes des autres par l'organisation des axes fructifères. Elles sont aussi peu distinctes des

---

(1) Cette structure a été déjà mentionnée par Laborie (*Recherches sur les axes floraux*).

(2) Baillon (*Histoire des Plantes*) ; Radlkofer (*Sapindaceæ, die naturl. Pflanzenfamilien*, 1889).

Méliacées, mais elles seront toujours très discernables des Malpighiacées, par leur structure générale, des Rutacées et des Térebinthacées, par l'absence d'éléments sécréteurs de produits résineux.

Hippocastanées.

Les espèces étudiées du genre *Æsculus* (*Æ. rubiconda, Æ. hippocastanum, Æ. glabra, Æ. flava*), nous ont présenté la même structure.

Pendant la floraison, le pédicelle d'*Æsculus hippocastanum* offre de nombreux poils simples ou cloisonnés, à cuticule épaissie et mamelonnée. L'épiderme est mince ; l'écorce, dans sa région externe, comprend deux ou trois assises de petites cellules collenchymateuses, pourvues de chlorophylle et sans méats. La région corticale interne montre de six à huit assises de grands éléments à parois minces. Les zones interne et moyenne de l'écorce, ainsi que la moelle, présentent des mâcles d'oxalate de chaux. L'endoderme est formé de cellules amylifères de grande taille, peu distinctes par leur forme de celle de l'écorce interne. Le péricycle est constitué par trois à cinq assises de cellules polygonales et sans méats. Le cylindre central est représenté par sept faisceaux primaires environ dans le bouton floral ; lors de l'épanouissement de la fleur un anneau continu de cambium commence à se cloisonner. Le bois est représenté par des files de sept à huit vaisseaux réunis par du parenchyme ligneux. La zone périmédullaire et la moelle sont cellulosiques.

Durant le stade fructifère, une couche de liège à parois minces, de cinq à dix assises, formée dans la zone externe de l'écorce (1), pourvue de nombreuses lenticelles, tue de bonne heure l'épiderme. La région externe de l'écorce, à parois très collenchymateuses, présente un grand accroissement tangentiel de ses cellules qui ont pris de minces cloisons radiales. La zone corticale contient des sclérites très épaissies, rameuses, isolées, ou associées en paquets volumineux. Le cylindre central comprend une zone épaisse de liber et de bois secondaires, formé surtout de

(1) Sanio (Vergleich. Untersuch. über den Bau und die Entwickelung des Korkes, 1860.)

fibres ligneuses, de quelques éléments vasculaires étroits et parenchymateux. Les rayons médullaires secondaires sont nombreux; la zone périmédullaire est restée cellulosique, la moelle s'est accrue notablement.

Les variations qualitatives sont remarquables par la subérification du liège, la formation des sclérites corticales; les changements quantitatifs sont très importants comme les chiffres suivants nous le montrent :

Æsculus hippocastanum.

	Fleur.	Fru t.
Écorce.................	80	200
Péricycle, liber.....	40	130
Bois..................	20	350
Moelle.................	45	35
	185	715

L'appareil de soutien du fruit est dû surtout au développement considérable du bois.

La symétrie axiale est souvent perturbée par suite de l'allongement transversal de la moelle et du développement inégal du bois secondaire.

Acérinées.

Nous étudierons les axes floraux et fructifères d'*Acer pseudoplatanus.*

La cuticule du pédicelle floral est mince et lisse, les cellules épidermiques offrent un plancher collenchymateux ; les premières assises de l'écorce sont également épaissies, sa zone interne devient plus mince. Elle offre de la chlorophylle et de loin en loin des cellules sécrétrices d'oxalate de chaux sous forme de mâcles, ou de gros prismes courts à base carrée. L'endoderme est amylifère et sans plissements. Le péricycle est composé de trois ou quatre assises d'éléments polygonaux sans méats. Le liber forme de petits îlots réunis par les grandes cellules des rayons médullaires; le bois est représenté par quelques files de un à quatre vaisseaux, reliés par du parenchyme ligneux à parois minces. Le cambium commence à apparaître. La zone périmédullaire et la moelle sont cellulosiques.

La cuticule du pédicelle fructifère s'est épaissie, de même que les parois tangentielles de l'épiderme. Le parenchyme cortical externe forme une assise continue de collenchyme à membrane très épaissie. Sa région interne est mince, amylifère, et riche en cristaux mâclés ou prismatiques. L'endoderme est dépourvu de plissements; le péricycle est constitué par un anneau de trois ou quatre assises sclérifiées, les plus externes fibreuses à cavités très réduites, les plus internes parenchymateuses et moins épaissies. Le liber s'est un peu accru et forme des îlots séparés par les rayons sclérosés; le bois constitue une couronne continue, dont les éléments demeurent peu épaissis. La zone périmédullaire reste cellulosique, la moelle subit de bonne heure une sclérose totale.

Acer pseudo-platanus.

	Fleur.	Fruit.
Ecorce.................	30	32
Péricycle, liber..........	25	29
Bois...................	8	15
Moelle.................	20-30	22-30
	83-93	98-106

Le type se reproduit dans toutes les espèces d'Acer que nous avons étudiées (*Acer platanoides*, *A. opulifolium*, *A. pensylvanicum*, *A. campestre*, *A. Martini*, *A. monspessulanum*, *A. Bedoi*). Nous mentionnerons à part *Acer negundo*, qui, par différents caractères anatomiques (1), s'écarte déjà des autres Acer. Il nous a présenté trois masses fasciculaires inégales, bien distinctes les unes des autres, entourées par un anneau continu et épais de fibres péricycliques.

Toutes les espèces nous ont offert des variations analogues à celles d'*Acer pseudo-platanus*. Les variations quantitatives sont remarquables par le grand développement du bois; les modifications qualitatives dépendent de la sclérification de l'anneau péricyclique et de la sclérose médullaire.

Caractères Généraux. — Les poils sont rares, unicellulaires. L'écorce offre un anneau sous-épidermique de collenchyme; les

(1) Douliot. Recherches sur le périderme.

cristaux sont des mâcles ou des prismes courts. Le péricycle forme un anneau continu fibreux. Les faisceaux tendent à former un cylindre complet : le liber est scindé en petits massifs par la sclérose des gros rayons.

Mélianthées.

Nous n'avons étudié qu'au stade floral le pédicelle de *Melianthus major*.

La cuticule est mince; elle recouvre un épiderme dont les cellules présentent un grand allongement radial. L'écorce externe est collenchymateuse, l'écorce interne a des parois minces ; elle renferme environ dix assises riches en chlorophylle et en amidon. L'endoderme n'est pas subérifié, le péricycle présente trois à cinq assises d'éléments collenchymateux et irréguliers. Le liber et le bois forment des faisceaux séparés par des rayons médullaires, que le cambium intrafasciculaire ne traverse pas encore. Le bois est peu développé ; la moelle et la zone périmédullaire sont cellulosiques. Le parenchyme médullaire, creusé de méats, est riche en amidon.

Staphyléacées.

Nous n'avons étudié que les axes floraux de *Staphylea pinnata*.

L'épiderme du pédicelle floral, à cuticule mince, recouvre une écorce de sept à huit zones de cellules arrondies, méatifères et chlorophylliennes. L'endoderme est caractérisé par son amidon. Le péricycle est généralement dédoublé, et mesure une épaisseur variable. Le cylindre central forme déjà un anneau continu : le liber comprend de petits îlots de tissu criblé, le bois se compose de files de deux à trois vaisseaux reliés par du parenchyme ligneux. La zone périmédullaire et la moelle très méatifère, sont cellulosiques.

La cuticule du pédicelle fructifère est devenue plus épaisse, et l'épiderme a accru ses parois surtout tangentielles. L'écorce est devenue collenchymateuse, et de loin en loin on y distingue de grosses mâcles d'oxalate de chaux. L'endoderme est formé de petits éléments amylifères, mais sans plissements. Le péricycle est hétérogène; il comprend surtout des fibres sclérifiées à membranes épaissies. Le cambium a donné principalement du bois

fibreux. La zone périmédullaire est restée cellulosique au contact des vaisseaux initiaux; la moelle s'est sclérifiée et offre des cellules épaissies à ponctuations réticulées.

La symétrie du pédicelle que nous étudions est axile.

Les variations quantitatives, ainsi que nous le montrent le tableau suivant, dépendent de l'augmentation notable de l'anneau ligneux et de l'accroissement faible de tous les tissus.

Staphylea pinnata.

	Fleur.	Fruit.
Ecorce	50	55
Péricycle, liber	13	17
Bois	8	22
Moelle	32	35
	103	129

L'appareil de soutien du fruit est constitué par les fibres du bois, du péricycle et aussi un peu par la sclérose du tissu médullaire.

Anacardiacées (1).

Nous prendrons comme type les pédicelles floraux de *Rhus toxicodendron.*

Lors de la floraison, l'épiderme, composé de petits éléments protégés par une cuticule mince, nous offre des poils unisériés, unicellulaires. L'écorce comprend quatre ou cinq assises chlorophyliennes et mâclifères. L'endoderme renferme de l'amidon; le péricycle est représenté par deux à quatre assises d'éléments mous, à contour polygonal. Le liber est très épais; il renferme six gros canaux sécréteurs d'oléo-résine d'inégales dimensions. La région ligneuse, au stade primaire, peu développée, est réduite à quelques files de deux à trois petits vaisseaux. La zone périmédullaire et la moelle, très réduites, sont cellulosiques.

Pendant la fructification, nous n'avons qu'un petit nombre de modifications presque exclusivement qualitatives à noter. Le péricycle forme un anneau continu, fibreux, à membranes très épaisses et fortement imprégnées de lignine. Le liber s'est peu

(1) Les pédicelles de cette famille nous ont été envoyés sans l'indication précise de leur situation dans l'inflorescence.

accru et, par le jeu du cambium, s'est développée une couronne continue de bois secondaire fibreux. La zone périmédullaire est cellulosique, la moelle s'épaissit et se sclérifie de bonne heure.

Sur le pédicelle fructifère de *Spondias lutea*, se remarque un suber à parois minces d'une dizaine d'assises d'épaisseur ; le phelloderme est réduit à une ou deux couches. Le péricycle comprend des faisceaux fibreux alternant avec de grandes plages parenchymateuses. Le liber comprend de nombreux canaux sécréteurs répartis sur plusieurs points. On en remarque aussi trois ou quatre disséminés dans le parenchyme médullaire en face des faisceaux primaires. Chez *Euroschinus obtusifolius,* l'épiderme, rompu en quelques points, est remplacé dans son rôle protecteur par de petits massifs de liège. Le péricycle forme un anneau continu et sinueux, comme chez *Rhus toxicodendron*, présentant dans ses parties convexes de gros canaux sécréteurs. Même structure chez diverses espèces de *Schinus* et *Semeraspus neo-caledonica*. Chez *Buchaniana* n° 1016, nous retrouvons un liège sous-épidermique. Le péricycle est hétérogène, les canaux sécréteurs peu développés et la moelle réduite. On rencontre dans tous leurs tissus une grande abondance de mâcles.

Dans les espèces suivantes, le cylindre central est constitué par des faisceaux isolés. Ainsi chez *Pistacia terebinthus* existent quatre énormes canaux libériens sécréteurs d'oléo-résine. En face d'eux, le péricycle forme, vers l'extérieur, une courbe très forte ; entre eux il présente quatre concavités très accentuées. Il est hétérogène, et offre, dans ses convexités, des bandes fibreuses peu épaisses. En face des quatre gros canaux sécréteurs vers l'intérieur, existe une masse ligneuse de forme triangulaire. On retrouve une disposition analogue des faisceaux dans *Pistacia vera*, *P. atlantica*, *P. palestina, Anacardium occidentale* et divers *Odina*.

La symétrie axile est souvent altérée par suite de l'allongement du cylindre central (*Anacardium*, *Pistacia*, etc.). Les modifications les plus importantes ont donc trait à la production, dans quelques cas, d'un périderme sous-épidermique, la sclérification partielle ou totale du péricycle, et l'accroissement variable, d'origine secondaire, du cylindre central.

Caractères Généraux. — On ne retrouve, dans ces divers types,

qu'un seul caractère vraiment constant : la présence des canaux sécréteurs sous les fibres du péricycle.

Les axes fructifères de cette famille sont en tous points comparables à ceux des Burséracées; la position des canaux sécréteurs, faisant bomber le péricycle à l'extérieur, se retrouve dans les deux familles, comme Jadin (1) l'a montré. La structure des pédicelles fructifères justifie donc bien l'opinion de Baillon (2) qui rangeait les Burséracées et les Anacardiacées dans une même famille, qu'il appelait les Térébinthacées.

ORDINES ANOMALI

Coriariées.

Cette famille est réduite aux deux ou trois espèces du genre *Coriara*. Nous étudierons le type indigène *Coriaria myrtifolia*.

Le pédicelle de la fleur femelle offre un épiderme à faible cuticule dentée; quatre ou cinq assises de parenchyme mince chlorophyllien, amylifère et creusé de méats, nous représentent la région corticale, dont l'endoderme, à contenu amylacé, n'est pas subérifié. Le péricycle comprend deux ou trois assises d'éléments incolores. La région fasciculaire, au stade primaire, est caractérisée par de petits îlots de liber et quelques files de vaisseaux associés à du parenchyme ligneux mince. Les faisceaux, au nombre de quatre ou cinq, sont isolés. La zone périmédullaire et la moelle sont cellulosiques et amylifères.

Pendant la fructification, notons d'abord un renforcement remarquable de la cuticule, très dentée : l'écorce devient collenchymateuse dans sa région interne, et l'endoderme subérifie ses parois. Le péricycle est hétérogène; il présente des faisceaux aplatis de fibres à parois très sclérifiées et épaissies, alternant avec des massifs d'éléments parenchymateux cellulosiques. Le cambium, qui a fonctionné pendant quelque temps, a réuni les faisceaux disjoints du pédicelle floral en un anneau continu ; le liber s'est notablement accru, le bois secondaire, peu épaissi, est

---

(1) Recherches sur les affinités et la structure des Térébinthacées. (*An. Sc. Nat. Bot.*, 7e s.)

(2) *Loc. cit.*

fibreux. La zone périmédullaire et la moelle ont épaissi leurs parois et restent très tard cellulosiques.

Coriaria myrtifolia.

	Fleur ♀	Fruit.
Écorce	31	35
Péricycle, liber	12	15
Bois	7	12
Moelle	8-12	13-21
	58-62	75-83

L'appareil de soutien du fruit est donc constitué à la fois par la sclérification du péricycle, et surtout par les fibres de la région ligneuse.

La symétrie axile est troublée par suite de l'aplatissement du cylindre central; l'écorce forme souvent deux ailes latérales assez proéminentes.

Nous avons déjà vu qu'il était impossible de rattacher les Limnanthées à cette famille, comme le pensait Chatin (1).

Moringées.

Cette famille est représentée par deux ou trois espèces du genre *Moringa*. Nous n'avons pu étudier que *Moringa aptera*, au stade fructifère.

Les parties encore vivantes de l'épiderme ont pris des cloisons minces radiales ; il en est de même de toute l'écorce, par suite du développement considérable du cylindre central. Le parenchyme cortical offre quelques éléments sécréteurs d'oxalate de chaux sous forme de cristaux mâclés, et des cellules à parois un peu épaissies et sclérosées. Le péricycle est hétérogène : il forme des massifs fibreux irréguliers, allongés dans le sens radial, alternant avec des paquets de parenchyme cellulosique. Le liber et le bois forment une couronne continue ; la région ligneuse atteint dans cette espèce une importance considérable, puisqu'elle mesure près des 5/8 du diamètre total. Le bois secondaire contient d'assez gros vaisseaux ; il est surtout fibreux, et est parcouru par de nombreux rayons médullaires étroits. La

(1) Mémoire sur les Limnanthées et les Coriariées. (*An. Sc. Nat. Bot.*, 4e s., 1856.)

zone périmédullaire est cellulosique, la moelle épaissie, ponctuée et sclérosée.

L'appareil de soutien du fruit est donc surtout formé par le développement de la région ligneuse.

La symétrie axile du pédicelle que nous étudions est conservée.

Lindley et Hooker ont classé les Moringées à côté des Violariées, Grisebach et Baillon avec les Capparidées. Enfin Endlicher, Decaisne et Bentham les placent à côté des Légumineuses. La structure de l'axe fructifère étudié semblerait faire prévaloir cette dernière manière de voir.

CALYCIFLORES

11e Série — ROSALES

Connaracées.

Nous n'avons pu passer en revue que quelques représentants de cette petite famille, arrivés au stade fructifère.

Chez *Connarus punctatus*, un périderme de quelques assises enveloppe l'écorce; le liège offre de remarquables épaississements en U. Le cylindre central s'est très accru pendant la maturation du fruit, car l'écorce a pris de nombreux cloisonnements, surtout radiaux. Elle offre des amas de sclérites et des cristaux prismatiques d'oxalate de chaux en petit nombre. Le péricycle est hétérogène, alternativement fibreux et sclérifié, parenchymateux et cellulosique. Un cambium a donné une forte masse de liber et de bois ; ce dernier conserve son parenchyme cellulosique. La zone périmédullaire et la moelle restent longtemps sans s'imprégner, puis se sclérifient.

Même structure chez *Connarus* nº 665, *Rourea* nº 972, dont le péricycle forme un anneau sclérosé continu, *Tricholobus cochinchinensis*, à péricycle hétérogène et *Omphalobium Patrisii*, à mince périderme sous-épidermique. L'appareil de soutien est surtout constitué par le développement secondaire de la partie ligneuse du cylindre central, parfois aussi par le péricycle (*Rourea*).

Les Connaracées sont souvent réunies aux Légumineuses, ou rangées dans une famille spéciale à côté d'elles. La structure de

leur pédicelle est identique à celle des Légumineuses, et bien qu'elle ne présente aucun caractère spécial, elle autorise parfaitement un semblable rapprochement. Les affinités moins réelles que celles que les Connaracées offrent avec les Anacardiacées, et que nous rappelle Gilg (1), ne sont pas confirmées par l'organisation du support fructifère.

Légumineuses.

Cette famille nous offre deux types assez distincts. Nous décrirons d'abord celui qui est de beaucoup le plus répandu, et nous prendrons comme exemple *Cytisus triflorus*.

L'épiderme du pédicelle floral, protégé par une cuticule mince, a son plancher épaissi. Il offre quelques poils paucicellulés, à cellules terminales très allongées. L'écorce présente deux ou trois assises de parenchyme un peu épaissi, puis huit ou neuf autres à cloisons minces et creusées de nombreux méats. L'endoderme est amylifère, dépourvu de plissements. Le péricycle comprend trois ou quatre zones d'éléments collenchymateux. Le liber et le bois forment un cylindre central continu : le bois est représenté par des séries radiales de deux à quatre vaisseaux réunis par du parenchyme cellulosique. La zone périmédullaire et la moelle ne sont pas imprégnées ; tous les parenchymes sont amylifères.

La cuticule du pédicelle floral est devenue plus épaisse, l'écorce externe plus épaissie ; elle forme un véritable collenchyme. L'endoderme est resté peu caractérisé ; le péricycle devient hétérogène. Entre les faisceaux de fibres assez gros et peu sclérifiés, existent des cellules de parenchyme non modifié. Le liber a été comprimé contre cette assise pendant son développement. L'anneau de bois s'est beaucoup accru ; il est riche en fibres très épaissies. La zone périmédullaire est restée cellulosique, la moelle s'est épaissie et sclérifiée. Les cristaux d'oxalate de chaux sont très rares dans les parenchymes et se rencontrent sous forme de gros prismes.

Nous n'insisterons pas sur les variations du stade floral. Tantôt

---

(1) Die naturl. Pflanzenfamilien, 1890.

les parenchymes offrent déjà de longs prismes (*Coronilla emerus, Indigofera dosua,* etc.), tantôt, mais rarement, des mâcles. Dans quelques espèces le péricycle est déjà très épais et collenchymateux (*Coronilla glauca, C. emerus,* etc.); dans des cas peu fréquents, si la fleur est lourde, il est aussi épais, mais déjà sclérifié (*Butea superba, Poinciana Pellesii, Bauhinia ferruginea, B. bidentata,* etc.) Les faisceaux sont encore le plus souvent séparés *Glycine sinensis, Genista rhodopea, Spartium junceum, Galega officinalis,* etc.), ou plus rarement soudés en anneau continu (*Cytisus purpurens, Colutea alepica, Genista scoparia, G. candicans.*

Pendant la maturité du fruit, l'écorce, par suite de l'accroissement trop considérable des tissus internes, se craquelle parfois à l'extérieur. Il peut en résulter un liège cicatriciel local (*Glycine sinensis*), ou un périderme continu. L'assise phellogénique donne naissance à un nombre très variable d'éléments subéreux plus ou moins lignifiés, à membranes moyennement épaissies, et à un phelloderme de quelques assises d'épaisseur (*Gymnocladus canadensis, Piptadenia cebil, Enterolobium timborion, Derris thrysiflora, Pongamia glabra, P.* n° 662, *Millettia euryobothrya, Casalpinia Sappan, Bauhinia glauca, Albizzia lucida, A. stipulata, A.* n° 1280, *A. Lebbek.*) Parfois le phelloderme abonde en gros prismes d'oxalate de chaux. Dans les cas de fruits très gros, occasionnant un grand développement du cylindre central, l'écorce subit, dans les espèces ligneuses, un nombre considérable de cloisonnements secondaires, diversement orientés, mais surtout dirigés suivant le rayon du pédicelle. Elle comprend le plus souvent des cristaux prismatiques allongés, rarement des mâcles et prismes (*Cassia nictitans*) ou des mâcles seules *Cercis siliquastrum, Gleditschia monosperma, G. triacanthos,* etc.) Les prismes gros et courts sont plus répandus que les mâcles. Dans le cas de grand développement du carpelle, l'écorce offre quelques groupes faiblement sclérosés (*Gleditschia monosperma, Enterolobium timborion.*) Le péricycle est le plus souvent hétérogène; il comprend quelques paquets plus ou moins volumineux de parenchyme fibreux, et des cellules parenchymateuses à membranes épaissies. Dans quelques cas ces fibres sont rares (*Astragalus Wülfeni, Hedysarum obscurum, H. carnosum, Oxytropis congesta, O. pyrenaica, O. fœtida, O. pilosa, Ornithopus*

compressus, O. perpusillus, Onobrychis, venosa.). Rarement l'anneau péricyclique fibreux devient à peu près continu (*Calycome lanigera, Cassia timorensis, C. marylandica*, etc.). La région fasciculaire offre un développement variable assez souvent suivant l'importance du fruit, son poids et son volume. Parfois le liber contient des fibres : *Mucuna atropurpurea, Pongamia* sp., *Bauhinia glauca, Albizzia lucida.* L'anneau ligneux, dans tous les genres que nous décrivons maintenant, est continu (1). La zone périmédullaire reste cellulosique, la moelle se sclérifie le plus souvent et peut, en même temps, subir un épaississement notable (*Colutea arborescens, C. media, C. alepica,* etc.) Le tableau que nous retraçons ci-dessous nous donnera la valeur quantitative des modifications éprouvées dans les axes floraux des Légumineuses.

	Cytisus triflorus.		*Robinia pseudo-acacia.*	
	Fleur.	Fruit.	Fleur.	Fruit.
Écorce	45	50	50	40
Péricycle, liber	20	25	17	20
Bois	10	25	10	35
Moelle	16	20	17	23
	91	120	94	118

	Thermopsis fabacea.		*Baptisia tinctoria.*	
	Fleur.	Fruit.	Fleur.	Fruit.
Écorce	43	45	40	50
Péricycle, liber	28	45	20	30
Bois	10	25	17	27
Moelle	60	75	65	80
	141	190	142	187

(1) Parmi les Papillonacées : *Thermopsis, Baptisia, Crotolaria, Lupinus, Adenocarpus, Laburnum, Genista, Spartium, Ulex, Cytisus, Sarothamnus, Ononis, Medicago, Melilotus, Securigera, Dorycnium, Lotus, Tetragonolobus, Psoralea, Indigofera, Galega, Tephrosia, Millettia, Wistaria, Robinia, Sesbania, Lessertia, Colutea, Calophaca, Astragalus, Oxytropis, Glycyrrhiza, Ornithopus, Coronilla, Hippocrepis, Hedysarum, Onobrychis, Desmodium, Pycnospora, Cicer, Clitoria, Cologania, Glycine, Erythrina, Mucuna, Butea, Phaseolus, Vigna, Atylosia, Rhynchosia, Pachyrhizus, Dolichos, Derris, Pongamia, Euchresta, Bowringia, Sophora.* Parmi les Césalpiniées : *Peltophorum, Mezoneurum, Cœsalpinia, Pterolobium, Gymnocladus, Gleditschia, Poinciana, Cassia, Bauhinia, Cercis.* Parmi les Mimosées : *Piptadenia, Albizzia, Enterolobium, Pithecolobium.*

Indigofera dosua. — *Colutea halepica.*

	Indigofera dosua. Fleur.	Indigofera dosua. Fruit.	Colutea halepica. Fleur.	Colutea halepica. Fruit.
Écorce.................	35	40	57	50
Péricycle, liber.........	15	10	30	26
Bois....................	7	55	57	111
Moelle.................	23	25	15	15
	80	130	159	202

Genista rhodopea. — *Vicia faba.*

	Genista rhodopea. Fleur.	Genista rhodopea. Fruit.	Vicia faba. Fleur.	Vicia faba. Fruit.
Ecorce.................	22	25	70	200
Péricycle, liber	10	19	40	70
Bois....................	8	30	15	350
Moelle.................	12	17	40	70
	52	91	165	690

Glycine sinensis.

	Fleur.	Fruit.
Ecorce.................	43	50
Péricycle, liber..........	34	50
Bois....................	10	120
Moelle.................	30	40
	117	260

Orobus vernus.

	FLEUR		FRUIT	
	face supérieure.	face inférieure.	face supérieure.	face inférieure.
Écorce...........	25	40	25	40
Péricycle, liber....	50	70	33	37
Bois.............	23	35	15	15
Moelle...........	35	35	29	29
	133	180	102	121

Nous étudierons le deuxième type avec les pédicelles floraux et fructifères d'*Orobus vernus.*

Sous l'épiderme du pédicelle floral, existe une écorce collenchymateuse dans sa partie externe ; sa région interne est peu épaisse et amylifère, de même que l'endoderme. Le péricycle est très divisé en face des faisceaux, et cellulosique. Le liber est bien développé, et le bois représenté par quelques files de vaisseaux reliés par du parenchyme cellulosique. Il y a huit faisceaux : l'inférieur prépondérant, le supérieur peu développé, et six latéraux. La moelle et la zone périmédullaire sont amylifères et cellulosiques. Les régions internes de l'écorce présentent quelques gros prismes d'oxalate de chaux.

L'épiderme de l'axe fructifère s'est accru dans le sens tangentiel ; l'écorce interne est demeurée mince, l'écorce externe devenue collenchymateuse. L'endoderme est sclérifié par places ; le péricycle forme un anneau continu, épais surtout à la partie dorsale du pédicelle et, en général, au dos de tous les faisceaux. Il est composé de fibres à membranes très épaissies, reliées par du parenchyme également sclérifié. Les faisceaux ont une région ligneuse et libérienne très accrue, mais ils n'ont pas conflué ; ils sont toujours au nombre de huit. Les rayons médullaires sont épaissis et leurs cellules ont leur lamelle moyenne très imprégnée de lignine. La zone périmédullaire est restée mince et cellulosique, mais la moelle a subi un épaississement et une lignification très intenses.

Les faisceaux dissociés dans le pédicelle fructifère, qui caractérise ce type, ne se rencontrent que dans un très petit nombre de genres : *Orobus*, *Lathyrus*, *Vicia*, *Pisum* et *Dalbergia*. Ce type est donc très rare, relativement au précédent.

Nous retrouvons cette structure chez *Orobus albus*, *O. lœvigatus*, *O. versicolor*, *O. vernus*, *Pisum sativum*, *Lathyrus amphicarpos*, *L. maritimus*, *L. tenuifolius*, *L. sphœricus*, *L. angulatus*, *L. convexus*, etc. Chez *Dalbergia monosperma*, le cylindre central forme deux faisceaux coiffés chacun d'un arc péricyclique fibreux très épais.

Quelques espèces de ces divers genres, d'assez haute taille ou à fruits relativement volumineux, nous offrent des soudures des faisceaux primitivement séparés, mais ces soudures sont toujours incomplètes, et laissent des faisceaux bien isolés (*Vicia cracca*, *V. bithynica*, *Lathyrus ochrus*, *L. latifolius*, etc.).

La symétrie axile est très troublée dans tous les types de cette famille, et elle peut devenir bilatérale.

Dans le premier type décrit, les altérations de la symétrie axile peuvent dépendre :

1° Du développement inégal de l'écorce. On pourrait en citer de nombreux exemples (*Astragalus glycyphyllos*, *Vicia faba*, *Phaseolus vulgaris*, *Colutea arborescens*, *C. alepica*, etc. ;

2° De l'aplatissement du cylindre central (*Cassia mimusoides*, *Mucuna atropurpurea*, *Dolichos umbellatus*, *Cytisus eriocarpus*, etc., etc.;

3° Du bombement irrégulier du cylindre central (*Crotalaria sagittalis*, divers *Clitoria*, *Baptisia*, *Cologania*, *Colophaca*);

4° De l'inégal développement de l'anneau ligneux (*Coronilla grandiflora*, *C. elegans*, *Lupinus hirsutus*, *Bonaveria securidaca*, *Cytisus alpinus*, *C. argenteus*, *C. decumbens*, *Lotus peregrinus*, *L. Salzmanni*, *Atylosia scarabœoides*, *Vigna lutea*, *Derris tyrsiflora*, *Mezoneurum pubescens*). Ce développement du bois peut atteindre quelquefois une inégalité de développement plus remarquable encore. A l'une des faces, le bois ne se développe pas, ou forme une bande étroite. Des deux côtés du croissant ligneux existe alors un péricycle composé d'un faisceau fibreux épais (*Oxytropis uralensis* *Hippocrepis scabra*, *H. ciliata*, *H. biflora*. *H. minor*, *H. siliquosa*, *H. multisiliquosa*, *Lotus prostratus*, etc.). Le péricycle et le liber peuvent aussi se développer d'une manière inégale, et donner des faisceaux dorsaux ou latéraux plus développés que les autres (*Crotalaria turgida*, *C. sagittalis*, *Coronilla grandiflora*, *C. elegans*, *Cassia nictitans*, *Bonaveria securidaca*, etc.).

Dans le deuxième type de Légumineuses, dont les faisceaux restent tardivement séparés, nous remarquons toujours dans le pédicelle une symétrie bilatérale des divers tissus. Il existe un gros faisceau de sclérenchyme inférieur, et quelquefois de gros faisceaux latéraux (*Orobus vernus*, *O. lœvigatus*, *O. albus*, *Lathyrus maritimus*, *L. tenuifolius*, *L. sphœricus*. *L. convexus*, *Pisum sativum*). Enfin les faisceaux ligneux inférieurs peuvent se souder; ce type de transition nous offre encore une symétrie bilatérale parfaite, par suite de la non soudure et du développement peu accentué des faisceaux supérieurs (*Vicia pisiformis*, *V. casubica*, *V. bithynica*, etc.).

L'appareil de soutien des fruits légers est dû aux fibres péricycliques et ligneuses, mais dans les fruits lourds, c'est le bois qui joue le principal rôle.

Nous avons vu que les Connaracées se rattachaient aux Légumineuses. Comme nous le rappelle Taubert dans sa monographie des *Leguminosæ*, (1) elles se rapprochent aussi des Chrysobalanées (2) par les Césalpiniées et les Mimosées. La structure du pédicelle fructifère de ces diverses tribus semble parfaitement corroborer cette deuxième affinité de la famille des Légumineuses.

Rosacées.

Les Rosacées ont été réparties par Bentham et Hooker en dix tribus qui sont les suivantes: Chrysobalanées, Prunées, Spirées, Quillajées, Rubées, Potentillées, Potériées, Rosées, Neuradées et Pomacées. L'anatomie du pédicelle fructifère permet de reconnaître l'existence de trois types différents. On peut ainsi grouper ces séries, suivant l'étude de cet organe :

1° Prunées et Chrysobalanées ;

2° Neuradées ;

3° Pomacées, Rosées, Rubées, Potériées, Potentillées et Spirées.

Nous allons rapidement passer en revue ces trois types.

Nous prendrons comme exemple du premier *Prunus domestica.*

L'épiderme du pédicelle floral, à cellules bombées vers l'extérieur, porte de loin en loin des poils monocellulaires. L'écorce renferme dix assises environ de parenchyme mince, méatifère, rempli d'amidon et de chlorophylle. L'endoderme est amylifère, mais dépourvu de ponctuations ; une région à éléments polygonaux, sans méats, toujours épaisse, correspond au péricycle. Le cylindre central comprend des îlots de liber bien développés, et de bois, représentés par quelques files de deux à cinq vaisseaux séparés par du parenchyme cellulosique. Entre les deux s'établit un anneau cambial continu. La zone périmédullaire est mince

(1) *Die naturlich. Pflanzenfamilien*, 1891.

(2) Drude pense même que les Chrysobalanées forment une famille distincte des Rosacées. Elles serviraient alors d'intermédiaire entre les Césalpiniées, les Mimosées et les autres séries des Rosacées.

et, comme la moelle, entièrement cellulosique. Cette dernière renferme de l'amidon et d'abondants méats.

La cuticule du pédoncule fructifère est devenue plus épaisse, l'épiderme est mort en de nombreux points, tué par la formation d'un phellogène dans la première assise de l'écorce. Cette zone génératrice a fourni cinq ou six assises d'un liège mince, à éléments aplatis dans le sens radial, mais très allongés tangentiellement. Le phelloderme est représenté par une ou deux assises amylifères. L'écorce est devenue collenchymateuse; elle offre de l'amidon et, dans sa région interne, de grosses mâcles assez nombreuses d'oxalate de chaux. Le parenchyme cortical, qui a subi durant la maturation du fruit un accroissement notable, présente des cloisonnements nombreux tardifs de ses éléments primordiaux, d'orientation radiale, devenue parfois oblique par suite des tractions tangentielles. L'endoderme, très étiré dans le même sens, s'est aussi cloisonné; il demeure sans plissements. Le péricycle s'est sclérifié par places; il montre des faisceaux de fibres très épaissies et lignifiées, isolés les uns des autres, et reliés par des éléments parenchymateux producteurs d'innombrables mâcles. Le liber et le bois se sont aussi très développés. Le bois forme, comme le liber, un anneau continu surtout fibreux. La zone périmédullaire externe reste cellulosique; la moelle tend à se sclérifier dans sa région périphérique. Elle reste très tard cellulosique dans sa partie centrale, très cristalligène, et creusée de méats.

Les transformations importantes, durant la maturation, sont occasionnées par l'accroissement de tous les tissus, surtout du liber et du bois, la sclérification de l'anneau ligneux secondaire, des faisceaux fibreux du péricycle, et la production du périderme sous-épidermique. Le tableau suivant nous en indique la valeur quantitative pour trois espèces :

	Prunus domestica.		*Amygdalus communis.*	
	Fleur.	Fruit.	Fleur.	Fruit.
Écorce	50	65	50	70
Péricycle, liber	20	68	22	60
Bois	10	65	10	180
Moelle	30	45	50	60
	110	243	132	370

Chrysobalanus argenteus.

	Fleur.	Fruit.
Ecorce.................	55	70
Péricycle, liber........	5	20
Bois..................	5	70
Moelle.................	22	38
	87	198

Toute la section du genre *Prunus* nous donne des résultats analogues (*Prunus spinosa, P. sphœrocarpa,* etc.). Quelques espèces sont dépourvues de liège (*Prunus cerasus, P. lusitanica, P. insititia, P. amygdalus,* etc.).

Parmi les Chrysobalanées observées, nous constatons une organisation similaire. L'épiderme de quelques espèces subsiste jusqu'à maturité, chez d'autres un liège sous-épidermique fait de bonne heure son apparition (*Chrysobalanus Icaco, Moquilea guyanensis, Licania crassifolia, L. majuscula, Parinarium campestre, Couepia guyanensis,* etc.). Les lenticelles y sont peu nombreuses; on en remarque quelques-unes sur les axes de *Couepia, Licania coriacea.* Il existe le plus souvent une couche continue de suber; le phelloderme est mince, cristalligène, et quelquefois épaissi en U (*Parinarium* n° 1002). Dans les cas de fruits volumineux, la sclérose des parenchymes tend à se produire : tantôt on remarque des sclérites corticales (*Parinarium campestre, Licania coriacea*), ou une sclérification de quelques cellules de rayons libériens (*Moquilea guyanensis* et divers *Licania*); tantôt une sclérose du parenchyme péricyclique (*Licania, Hirtella, Chrysobalanus Icaco, C. pellocarpus, C. argenteus*), ou de la moelle (*Parinarium, Licania, Hirtella coccinea, H. triandra, H. corymbosa, H. ramosa,* etc.). Dans tous les types, les mâcles sont abondantes et quelquefois associées à de gros prismes.

Le deuxième type nous est offert par la petite série des Neuradées. Nous n'avons pu observer que le stade fructifère de *Neurada procumbens.* L'écorce est très épaisse ; sous une assise de parenchyme mince, elle comprend deux couches de collenchyme, puis cinq ou six de grands éléments allongés dans le

sens radial. L'endoderme n'est pas ponctué ; le péricycle comprend deux ou trois assises d'éléments collenchymateux. Le liber et le bois forment un anneau complet ; la région ligneuse est surtout fibreuse. Les rayons libériens renferment quelques mâcles ; la moelle est cellulosique et épaissie.

Nous n'avons pu étudier que cette espèce qui nous paraît tout à fait aberrante, et ne peut se rattacher à aucun type des autres séries des Rosacées. Son péricycle collenchymateux l'éloigne de toutes les autres espèces où il est toujours au moins partiellement fibreux ; enfin dans cette espèce herbacée, les faisceaux sont soudés de bonne heure, alors que dans toutes les plantes herbacées de cette famille, ils sont séparés.

Le troisième type comprend la plus grande partie de la famille des Rosacées. Depuis les espèces les plus herbacées jusqu'aux plus ligneuses de ces séries, les faisceaux sont toujours séparés. Nous prendrons comme exemple l'axe reproducteur de *Pirus communis*.

La cuticule du pédicelle floral est mince et recouvre un épiderme composé de petites cellules. L'écorce est épaissie et débute par trois ou quatre assises de collenchyme auquel succède une dizaine de zones d'éléments minces et méatifères. L'endoderme est amylifère, mais sans ponctuations, le péricycle composé d'éléments sans méats, surtout dédoublé en face des faisceaux. Le liber est très développé, le bois représenté par quelques files de trois à cinq vaisseaux. Entre les deux tissus, le cambium commence à se cloisonner. Les faisceaux sont séparés ; la zone périmédullaire et la moelle sont cellulosiques, à parois minces.

Pendant la maturation du fruit s'établit dans l'épiderme un périderme continu offrant de loin en loin quelques lenticelles. Le liège est mince, formé de petites cellules ; le phelloderme est peu abondant. L'écorce augmente beaucoup de volume de même que tous les autres tissus : elle renferme des sclérites réunies en paquets volumineux, à membranes très épaissies. Les éléments mous présentent une abondance exceptionnelle de cristaux d'oxalate de chaux, mâcles ou prismes très modifiés. Le péricycle forme, en face des faisceaux primaires, d'énormes masses fibreuses à parois très imprégnées de lignine. Entre ces faisceaux, ses éléments ne subissent aucune sclérose. Les faisceaux sont restés séparés, le liber s'est beaucoup accru, le bois s'est

peu modifié, et les membranes du parenchyme ligneux sont cellulosiques. Les rayons médullaires primaires sont garnis de gros cristaux. La moelle forme un paquet volumineux de sclérites très épaissies. La zone périmédullaire est restée cellulosique.

Les variations quantitatives des divers tissus durant la maturation du fruit varient plus ou moins avec l'importance de la fleur et du fruit mûr. Les variations qualitatives sont plus constantes et la non cohérence des faisceaux persiste dans toutes les espèces, quelle que soit leur lignosité. Il en est de même du collenchyme sous-épidermique et des mâcles.

Dans les autres Pomacées, le type *Pirus* se retrouve dans toutes les espèces : *P. syriaca*, *P. salicifolia*, divers *Photinia* et *Cydonia*, *Eriobotrya japonica*, *Raphiolepis ovata* montre de grosses sclérites isolées dans l'écorce; *Malus communis* offre une écorce interne transformée en sclérites à membranes épaissies qui consolident les fibres du péricycle.

Les autres espèces présentent à maturité une sclérose et un épaississement moins forts de la moelle ou de l'écorce. Les lièges épidermiques sont fréquents sur ces axes fructifères ; le suber est souvent épaissi en forme d'arche de pont et le phelloderme toujours mince (*Mespilus germanica*, *Cratœgus coccinea*, *C. grandiflora*, *C. crux-galli*, *C. pyracantha*, *Sorbus Mougeotti*, *S. græca*, *S. secondica*, *S. torminalis*, *S. latifolia*, etc.). Dans des espèces voisines le liège n'apparaît pas (*Sorbus hybrida*, *S. aucuparia*, *Cratœgus oxyacantha*, *C. aria*, *C. corallina*, etc.). Il en est de même chez *Amelanchier vulgaris*, *Hesperomeles* sp.

Toute cette série, par suite du poids du fruit, offre un grand développement de fibres ou de sclérites. Dans les autres types cet appareil mécanique sera rendu inutile par suite de sa légèreté.

Nous n'avons étudié que quatre espèces de Quillajées : deux *Kageneckia* de Bolivie, *Lindleya mespiloides* et *Quillaja saponaria*. Leurs faisceaux demeurent séparés dans les fruits voisins de la maturité.

Les Rubées ont une structure de pédicelle très analogue à celle des Pomacées à fruit léger (*Cratœgus*, *Amelanchier*, *Hesperomeles*) : collenchyme sous-épidermique interrompu, comme toujours, sous les stomates, sclérose de l'endoderme et du parenchyme péricyclique situé entre les faisceaux fibreux, faisceaux

séparés et sclérose médullaire (*Rubus fruticosus*, *R. villosus*, *R. plicatus*, *R. orleanensis*, *R. laciniatus*, *R. micranthus*, *R. erraticus*, *R. tomentosus*, *R. Lespinassei*, *R. discolor*). Même structure chez les Rosées (*Rosa canina*, *R. fraxinoides*, *R. rubiginosa*, *R. centifolia*, *R. Andrzejowskii*, *R. pimpinellifolia*, *R. Sabranskyi*, et *R. incanescens*). Chez quelques espèces la sclérose de l'écorce interne semble très intense et plus étendue (*R. micrantha*, *R. sepium*, *R. agrestis*, *R. apricorum*, *R. Hoacensis*, *R. rubrifolia*, etc.). Chez quelques autres la cuticule est très épaissie (*R. leuca*, *R. setigera*, *R. trachyphylla*, *R. pratincola*, *R. bibracensis*, *R. Reuteri*).

Nous n'avons pu étudier que deux espèces de Potériées, car tous les genres, ou à peu près, ont des fleurs sessiles. *Agrimonia repens* et *A. eupatoria* nous ont présenté les mêmes caractères que les Rubées et les Rosées.

Chez les Potentillées, le péricycle est continu comme dans les Rosées, par suite de la sclérification du parenchyme situé entre les faisceaux fibreux. La structure est toujours très uniforme (*Potentilla divaricata*, *P. rigida*, *P. cathaclines*, *P. gelida*, *P. pulcherrima*, *P. pedata*, *P. Kotschiana*, *P. tormentilla*, *P. capensis*, *P. Chambordiana*, *P. splendens*, *P. alba*, *P. Wrangeliana*, *Comarum palustre*, *Sibaldia procumbens*, *Fragaria indica*, *F. collina*, *F. vesca*, *Dryas octopetala*). Dans le genre *Geum*, le péricycle est épais et très fibreux. Au lieu de présenter un endoderme un peu sinueux comme chez les Rubées et les Potériées, il est circulaire comme dans beaucoup de *Potentilla*, *Comarum*, etc. (*Geum atrosanguineum*, *G. coccineum*, *G. rivale*, *G. pyrenaicum*, *G. heterocarpum*, *G. Kerneri*, *G. urbanum*, *G. japonicum*). Parfois il est un peu flexueux (*Geum sylvaticum et Sieversia reptans*).

La dernière série, celle des Spirées, nous représente aussi le type des tribus précédentes (*Rhodotypus Kerrioides*, *Kerria japonica*, *Gillenia stipidata*, *Spiræa filipendula*, *S. ulmaria*, *S. sorbifolia*, *S. opulifolia*, *S. crenata*).

En général, les variations qualitatives sont occasionnées par l'augmentation du parenchyme cortical, par la sclérose des fibres du péricycle (sauf *Neurada*), du prosenchyme du bois secondaire et des parenchymes divers dans le cas des fruits lourds. Les

modifications quantitatives ont une valeur variable selon l'espèce. Nous en donnons quelques exemples :

	Cratægus oxyacantha.		*Sorbus aucuparia.*	
	Fleur.	Fruit.	Fleur.	Fruit.
Écorce	40	42	40	55
Péricycle, liber	17	18	18	20
Bois	5	10	6	10
Moelle	13	13	14	20
	75	83	78	105

Amelanchier vulgaris.

	Fleur.	Fruit.
Ecorce	25	25
Péricycle, liber	15	21
Bois	5	10
Moelle	12	20
	57	76

	Malus communis.		*Pirus communis.*	
	Fleur.	Fruit.	Fleur.	Fruit.
Ecorce	85	200	55	160
Péricycle, liber	50	65	32	170
Bois	15	18	15	40
Moelle	65	80	25	130
	215	363	127	500

	Geum rivale.		*Potentilla splendens.*	
	Fleur.	Fleur.	Fruit.	Fruit.
Écorce	40	40	43	45
Péricycle, liber, cambium	40	45	15	15
Bois	10	25	8	10
Moelle	75	100	18	20
	165	210	84	90

La famille des Rosacées, telle que Bentham et Hooker la comprennent, renferme ainsi trois séries bien distinctes par la structure de leur pédicelle. Ce groupement des Rosacées en trois séries est d'autant plus curieux qu'il correspond en partie aux subdivisions créées par Douliot, basées sur l'origine du périderme. Il signalait en effet un périderme sous-épidermique chez

les Prunées et les Chrysobalanées, péricyclique chez les Spirées, Fragariées, Potentillées, Rosées et Rubées, épidermique dans les Pomacées. Il avait négligé l'étude des Neuradées et des Quillajées.

Mais Douliot concluait de ses observations « que des liens étroits unissent entre elles toutes le tribus de la famille des Rosacées ». Nous sommes d'un avis tout opposé : si le lieu d'évolution du périderme est un caractère taxinomique fondamental, il partage en trois séries les Rosacées, sans compter les Neuradées. Quant à la structure du pédicelle, elle tendrait à nous faire réunir les Chrysobalanées aux Prunées, dont le liège est sous-épidermique, dans un groupe spécial voisin des Légumineuses et des Connaracées, et à ranger les Neuradées près des Zygophyllées. Enfin, elle nous révèle des affinités manifestes entre les autres tribus et les Saxifragées.

Saxifragacées.

Bentham et Hooker les ont divisées en cinq tribus que nous allons étudier successivement.

1° *Saxifragées.*

Prenons comme exemple les pédicelles de *Saxifraga peltata.*

La cuticule du pédicelle floral est mince, finement dentée. L'épiderme est pourvu de poils glanduleux bien connus. (1) L'écorce, représentée par huit à dix assises de parenchyme mince et méatifère, contient de la chlorophylle. L'endoderme est amylifère, mais dépourvu des ponctuations caractéristiques; le péricycle comprend de deux à cinq assises de cellules polygonales présentant de petits épaississements angulaires. La région libéro-ligneuse renferme dans notre exemple quatre masses fasciculaires isolées. Le liber est assez abondant, le bois est représenté par plusieurs files de deux à quatre vaisseaux dans chaque faisceau, reliés par du parenchyme cellulosique. La zone périmédullaire comprend quelques petites assises de parenchyme non méatifère, et la moelle de grands éléments minces pourvus de méats abondants.

---

(1) Voy. Martinet et Thouvenin.

La cuticule du pédicelle fructifère est plus imprégnée, l'épiderme a épaissi davantage ses parois tangentielles, l'écorce s'est creusée de lacunes schizogènes; l'endoderme s'est localement sclérosé. Le péricycle forme un anneau scléreux continu, surtout fibreux. Les quatre faisceaux libéro-ligneux sont encore isolés; ils ne se sont pas accrus. Il n'y a pas eu création d'assise cambiale. La zone périmédullaire est sclérifiée dans sa région interne, de même que le bord des rayons médullaires. La moelle est restée cellulosique.

Cette organisation se retrouve dans les divers genres que nous avons pu étudier se rapportant à cette série. Parmi les autres espèces de *Saxifraga* nous pouvons signaler une structure analogue chez *Saxifraga penduliflora*, *S. virginiana*, *S. cœspitosa*, *S. mutata*, *S. aspera*, *S. Composii*, *S. spathulata*, *S. hirsuta*, *S. ciliata*, *S. falcata*, *S. aizoides*, *S. umbrosa*, *S. ajugœfolia*, *S. imbricata*, *S. rhœtica*, etc. Dans quelques espèces le péricycle scléreux est très épaissi, la cavité des fibres devient à peine visible (*Saxifraga rotundifolia*). Même structure chez *Tellima grandiflora*, *Tiarella cordifolia*, et les *Heuchera* étudiés, (*Heuchera americana H. micrantha*, *H. sanguinea*, *H. hispida*), où l'on rencontre quelques mâcles d'oxalate de chaux. Enfin le genre *Parnassia* (*P. palustris*) est immédiatement reconnaissable à la structure de son pédicelle, qui présente à l'extérieur cinq ailes corticales, un anneau péricyclique entièrement sclérosé, même au stade floral, et qui entoure toujours trois faisceaux fibro-vasculaires. La moelle disparaît de bonne heure, et il se forme à sa place une lacune lyzigène.

Les variations quantitatives des différents tissus sont faibles pendant la maturation des fruits, car ils ont toujours un petit volume et les feuilles carpellaires restent minces. Les quelques chiffres suivants en donneront une idée dans trois espèces :

	Saxifraga ciliata.		*Saxifraga peltata.*	
	Fleur.	Fruit.	Fleur.	Fruit.
Écorce..................	90	120	70	70
Péricycle, liber..........	25	28	17	22
Bois.....................	17	20	17	20
Moelle..................	20-60	25-65	15-30	23-30
	152-192	193-233	119-134	135-14

Heuchera micrantha.

	Fleur.	Fruit.
Écorce..................	28	32
Péricycle, liber......... .	13	15
Bois................	5	5
Moelle..................	12	13
	58	65

Les variations qualitatives sont dues à la sclérification du péricycle et assez souvent à la sclérose de la partie périphérique ou de la totalité de la moelle.

La symétrie est généralement axillaire ; elle est parfois troublée par l'étirement de la moelle (*Saxifraga ciliata*, *S. peltata,* etc.).

2° *Escalloniées.*

Nous n'avons examiné dans cette série que quelques axes fructifères : *Forgesia borbonica, Roussea simplex, Dedea minor* et *Escallonia saxifraga.* Dans ces types l'écorce reste cellulosique, le péricycle est entièrement sclérifié (*Forgesia*) ou hétérogène (*Dedea, Escallonia*). Les faisceaux restent isolés. La zone périmédullaire demeure cellulosique, la moelle se sclérifie.

3° *Cunoniées.*

Lors de la floraison, le pédicelle de *Geissos pruinosa* présente un épiderme à cuticule déjà épaissie, formé de petits éléments. L'écorce est amylifère, de même que l'endoderme, et renferme des mâcles. Le péricycle est cellulosique ; il comprend quelques assises d'éléments irréguliers. Les faisceaux sont dissociés, mais rapprochés, et tendent à former un cylindre central continu. Le bois est représenté par quelques files de deux à trois petits vaisseaux. La zone périmédullaire et la moelle sont cellulosiques, le parenchyme médullaire contient des mâcles.

A maturité du fruit, la cuticule s'est renforcée ; l'écorce, et surtout le cylindre central, se sont accrus. Le péricycle est hétérogène, alternativement sclérifié et cellulosique ; le cambium donne un anneau continu de bois et de liber. La zone périmédullaire, au contact des vaisseaux primaires, est demeurée cellulosique ; la moelle s'est épaissie et sclérifiée.

Même structure chez *Cunonia macrocarpa*, *C. purpurea*, *C. simplicifolia ;* dans le genre *Weinmannia,* (*W. fragaroides,*

W. Riviniana), la moelle est très réduite, et les faisceaux primaires sont rapprochés de bonne heure.

4° *Hydrangées.*

Le pédicelle floral de *Philadelphus coronarius* présente un épiderme composé de petites cellules aplaties ; leur cuticule est mince et lisse. La région externe de l'écorce comprend deux ou trois assises d'éléments un peu épaissis, pourvus de petits méats : la zone interne, formée de cellules arrondies à parois minces, renferme quatre ou cinq assises. L'endoderme, sans plissements, se distingue mal des autres assises de l'écorce. Le péricycle est représenté par deux ou trois couches de petites cellules polyédriques et cellulosiques. Le cylindre central forme un anneau continu ondulé : le liber est assez développé, le cambium débute. Le bois est composé de fibres radiales de deux à cinq petits vaisseaux séparés par des rayons de cellules parenchymateuses. La zone périmédullaire et la moelle sont cellulosiques. Ce dernier tissu comprend des éléments polygonaux à petits méats.

La région corticale du pédicelle fructifère meurt de bonne heure, ses cellules internes sont souvent écrasées. Le péricycle est hétérogène : il montre en certains points, à côté de cellules parenchymateuses, de petits faisceaux d'éléments sclérifiés en face des régions fibro-vasculaires (1). Il se développe dans la zone interne de cette assise un liège (2) de une à deux assises d'épaisseur à parois minces. Cette formation, comme dans la tige de *Philadelphus Zeyheri* (3) est irrégulière ; ses éléments sont inégaux, de diamètre radial très variable, par suite du cloisonnement hâtif de quelques-uns. Le phelloderme fait défaut. Le cambium a donné naissance à des éléments secondaires libériens et à une couronne de cinq à sept fibres d'épaisseur. Entre les trachées initiales, quelques cellules de la zone périmédullaire sont restées cellulosiques ; les parenchymes internes sont très épaissis et lignifiés.

On remarque une structure analogue chez *Philadelphus latifolius*, *Deutzia gracilis* et *Decumaria barbata*.

---

(1) Thouvenin. (Rech. sur la structure des Saxifragées., 8901).
(2) Sanio. *Loc. cit.*
(3) Douliot. *Loc. cit.*

Les variations de structure occasionnées par la maturation du fruit sont donc dues à la formation du liège péricyclique qui mortifie les tissus corticaux, au fonctionnement du cambium qui donne quelques éléments libériens et d'abondantes fibres ligneuses, et à la sclérose de la moelle.

Les perturbations de la symétrie axillaire sont nulles ou peu sensibles.

Nous n'avons étudié qu'un trop petit nombre de Saxifragacées pour pouvoir indiquer leurs caractères généraux, d'après la structure du pédicelle. Quant à l'organisation générale des Saxifragées, elle rappelle, comme nous l'avons déjà dit, celle des séries de Rosacées à faisceaux disjoints.

Crassulacées.

La structure des pédicelles est peu variable dans tous les genres de cette famille. Nous la décrirons chez *Umbilicus pendulinus*.

L'épiderme du pédicelle floral (pl II, fig. 7) offre de grandes cellules, parfois évaginées sous forme de papilles recouvertes d'une mince cuticule, l'écorce renferme six ou sept assises de larges éléments remplis de chlorophylle, surtout vers l'extérieur. L'endoderme est cellulosique, dépourvu de ponctuations. Le liber forme de petits îlots irréguliers, séparés de la région ligneuse par deux ou trois assises de cellules non différenciées. Le bois est représenté par une couronne de vaisseaux peu abondants, reliés par du parenchyme ligneux cellulosique. La moelle est très réduite si on la compare à l'écorce, dont le développement est considérable.

L'épiderme du pédicelle fructifère (pl. II, fig. 8) a une cuticule un peu plus forte; l'écorce s'est peu accrue et offre des éléments toujours minces et méatifères. L'endoderme et le péricycle, mal délimitables, sont minces et cellulosiques; le liber reste stationnaire. Les éléments dérivés du cambium se sont sclérifiés et peu épaissis : ils forment une petite couronne continue. La moelle est toujours très peu développée, mince et cellulosique. Les variations que nous indiquons chez ce type sont à peu près nulles, comme dans les autres genres étudiés, à part celles de la

région ligneuse. Le tableau suivant nous fixera sur leur valeur numérique.

	Kalanchoe laciniata.		*Aidryson dichotomum*	
	Fleur.	Fruit.	Fleur.	Fruit.
Écorce..................	90	95	60	66
Péricycle, liber..........	10	10	9	6
Cambiforme..............	11	0	6	0
Bois....................	8	19	4	14
Moelle..................	3	5	4	5
	122	129	83	91

Umbilicus pendulinus.

	Fleur.	Fruit.
Écorce..................	70	75
Péricycle, liber..........	5	5
Cambiforme..............	10	0
Bois....................	3	15
Moelle..................	8	10
	96	105

Nous retrouvons cette structure dans tous les types étudiés : *Crassula sp.*, *Sedum reflexum*, *S. boloniense*, *S. acre*, *S. fabaria*, *Rhodiola rosea*, *Aidryson dichotomum*, *Sempervivum montanum*, *S. hirsutum*, *S. arenarium*. *S. tectorum*, *S. Pittonii*, *Bryophyllum calycinum*, *Cotyledon hispidum*, *Umbilicus Pentalozzœ*, *U. danicus*, *U. rectus*, *Kalanchoe laciniata.*

La symétrie, assez rarement troublée, est quelquefois altérée par des développements locaux de l'écorce.

L'appareil de soutien réside dans l'anneau ligneux.

Caractères généraux. — Dans les genres étudiés, les cristaux manquent ; l'écorce acquiert un développement qui suffit souvent à caractériser ces pédicelles, de même que ses éléments minces et méatifères. L'anneau ligneux est régulièrement arrondi, composé d'éléments de même taille, circonscrivant une moelle très restreinte.

Les Crassulacées renferment quinze genres dont cinq monotypes, et beaucoup sont privés de pédicelles (*Tillœa*, *Bulliarda*,

Echeveria, etc.) ou en sont rarement pourvus (*Sempervivum*, *Sedum*, etc.). Elles forment, comme le remarque Schönland (1), un groupe morphologiquement bien défini. On les considère comme très voisines des Saxifragées. La structure de leur pédicelle ne semble pas se rapprocher, autant que leurs caractères floraux, de la structure du pédoncule des Saxifragées.

Droséracées.

Nous avons examiné les axes floraux et fructifères de *Drosera intermedia*, *D. rotundifolia*, *D. longifolia*, *D. anglica* et *Drosophyllum lusitanicum*.

Pendant la floraison, le pédicelle de *Drosera intermedia* présente un épiderme à mince cuticule lisse. L'écorce comprend quatre à six assises, en moyenne, de grosses cellules remplies de chlorophylle et d'amidon. L'endoderme est aussi amylifère; le péricycle est constitué par une ou deux assises d'éléments polygonaux. Le cylindre central est très réduit : il est composé d'îlots libériens et de quelques vaisseaux à section très petite; la zone périmédullaire et la moelle, très réduites également, sont cellulosiques et amylifères.

A maturité du fruit, la cuticule est toujours mince, l'écorce s'est beaucoup accrue. Le péricycle forme un anneau scléreux continu, constitué par de larges cellules à parois épaissies. Le liber s'est peu développé depuis la floraison; le bois est resté stationnaire. La zone périmédullaire demeure cellulosique; la moelle et les rayons médullaires se sclérifient.

Drosera intermedia.

	Fleur.	Fruit.
Écorce.................	45	85
Péricycle, liber..........	18	22
Bois....................	6	6
Moelle..................	8	12
	77	125

Même structure dans toutes les autres espèces de *Drosera*.

(1) Crassulaceæ, *die naturl. Pflanzenfamilien*, 1890.

Chez *Drosophyllum lusitanicum* (1), l'écorce se sclérifie sur une grande étendue et forme un anneau lignifié très solide. L'endoderme, contre la marge interne de cet anneau, est subérifié. Le péricycle est en grande partie parenchymateux et cellulosique ; il offre toutefois quelques fibres isolées. Les faisceaux tendent à former un cylindre central continu.

La symétrie axile est souvent troublée, par suite de l'allongement du cylindre central.

L'appareil de soutien est constitué par le péricycle chez les *Drosera*, et par l'anneau sclérеux de l'écorce interne, chez *Drosophyllum*.

Dans sa monographie des *Droseraceæ*, Drude (2) nous rappelle les affinités que présentent les Cistinées, les Violariées et les Saxifragées, avec les Droséracées. Par la structure de son pédicelle ligneux, le genre *Drosera* paraît très voisin de cette dernière famille.

Bruniacées.

Toutes les inflorescences au stade floral ou fructifère que nous avons pu examiner, possédaient des fleurs ou des fruits sans pédicelles (*Brunia nodiflora*, *Audouinia capitata*, *Lonchostoma acutiflorum*, *Berzelia*, *sp.*).

12e Série : MYRTALES.

Rhizophoracées.

Pendant la floraison, le pédicelle de *Rhizophora pachypoda* présente une cuticule très épaisse ; les parois radiales de l'épiderme sont aussi transformées en cutine. L'écorce est très développée et contient, disséminées au milieu d'un parenchyme cellulosique, de grandes cellules à cristaux mâclés d'oxalate de chaux, et des sclérites isolées et rameuses. L'endoderme n'est pas subérifié ; le péricycle est épais et cellulosique. Les faisceaux sont séparés ; le liber est déjà très développé ; le bois est représenté par des files radiales de cinq à six vaisseaux, reliés par du

---

(1) A. Dewèvre. Rech. sur le *Drosophyllum lusitanicum*. (*An. Sc. Nat. Bot.*, 3e s., t. I.)

(2) *Die naturl. Pflanzenfamilien.*

parenchyme ligneux. La zone périmédullaire et la moelle sont de nature cellulosique ; celle-ci renferme des sclérites rameuses comme l'écorce, munies souvent de longs prolongements fibreux.

Pendant la fructification, l'écorce s'est beaucoup accrue, de même que tous les autres tissus. Le liber secondaire très épais renferme, dans ses éléments parenchymateux, de nombreuses mâcles ; il y en a de même un grand nombre dans les rayons médullaires libériens. Un anneau cambial continu a donné un cercle complet d'éléments ligneux à vaisseaux et parenchyme abondants, à fibres assez épaissies. Par suite de la lignification plus rapide de certaines files d'éléments, le contour externe du bois affecte un trajet très sinueux. La zone périmédullaire et la moelle sont cellulosiques et mâclifères.

Rhizophora pachypoda.

	Fleur.	Fruit.
Écorce	330	410
Péricycle, liber.	50	80
Bois...................	17	70
Moelle..................	75-125	120-190
	472-522	680-750

Nous retrouvons une structure analogue dans les pédicelles de *Cassipourea elliptica*, et, à part les sclérites corticales et médullaires, chez *Crossostylis grandiflora* et *Ceriops timorensis*, dont la cuticule, dès le stade floral, est remarquablement développée. Chez *Rhizophora Manglœ* et *R. mucronata*, nous trouvons des sclérites, corticales dans le premier cas, corticales et médullaires dans le second. Chez *Rhizophora mucronata* il se produit, malgré l'épaisseur de la cuticule, un périderme sous-épidermique, donnant quatre à cinq assises de liège et une ou deux de phelloderme. Il donne aussi par endroits d'assez grosses lenticelles.

La symétrie, axile dans presque tous les cas signalés, est troublée par suite de l'aplatissement du cylindre central.

L'appareil de soutien du fruit est surtout dû à la région ligneuse et aussi à l'abondance des sclérites.

Caractères généraux. — Toutes les Rhizophoracées étudiées nous offrent une écorce épaisse, des mâcles d'oxalate de chaux,

un péricycle hétérogène, et un anneau libéro-ligneux continu à contour souvent sinueux. L'écorce et la moelle ont souvent des sclérites rameuses fibriformes.

Les Rhizophoracées sont voisines des Combrétacées et des Lythrariées. Leurs pédicelles seront facilement reconnaissables de ceux des Lythrariées, par suite de l'absence de liber périmédullaire. Elles semblent ainsi plus voisines des types des Combrétacées qui n'offrent pas de liber interne.

Combrétacées.

Le pédicelle floral de *Combretum Aubletii* présente des poils écailleux très larges munis d'un pied court. La cuticule est mince ; elle recouvre un épiderme composé de petits éléments. L'écorce offre environ six assises de parenchyme un peu collenchymateux, dont la dernière zone n'est pas plissée. Le péricycle est composé de plusieurs couches d'éléments épaissis, mais non imprégnés. Les faisceaux sont au stade primaire, dissociés. La zone périmédullaire offre quelques faisceaux de liber (1) ; la moelle est cellulosique.

A maturité du fruit, la cuticule est plus épaisse ; l'écorce s'est accrue, surtout dans sa région externe, composée de cellules à grand diamètre radial ; elle présente quelques mâcles d'oxalate de chaux. L'endoderme n'est pas subérifié, le péricycle est hétérogène, et comprend, surtout dans sa région externe, de gros arcs fibreux sclérifiés. Les faisceaux sont toujours isolés, la région ligneuse n'a subi qu'une augmentation faible. Le liber périmédullaire s'est beaucoup développé ; la moelle est épaissie et sclérosée.

Combretum Aubletii.

	Fleur.	Fruit.
Ecorce..................	36	50
Péricycle, liber..........	20	40
Bois....................	5	8
Moelle..................	23	35
	84	133

(1) L'axe a été décrit par Heiden. (Caract. anatom. des Combretacées, 1892.)

Les axes d'inflorescence de *Terminalia* offrent la même organisation que *Combretum Aubletii.* Même structure chez *Lumnitzera coccinea*, *L. racemosa*, chez qui le liber interne fait défaut. Les fleurs sont sessiles dans divers *Combretum* et *Lagoncalaria.* Dans la série des Gyrocarpées, *Illegera* n° 875 nous a présenté un anneau libéro-ligneux continu.

Nous n'avons eu que trop peu d'échantillons de cette famille pour contrôler ses affinités; les types à liber interne se rapprochent davantage au point de vue anatomique des Myrtacées que des Rhizophoracées.

Myrtacées.

Nous étudierons dans cette famille les tribus qu'indiquent Bentham et Hooker, à part la série des Lécythidées. Celle-ci présente des caractères anatomiques spéciaux qui permettent de la distinguer des séries voisines et légitiment bien les tentatives de Miers (1) et de Liedenzu (2) qui l'érigent en famille.

Nous étudierons la structure du pédicelle de *Myrtus communis.*

La cuticule du pédicelle floral, déjà épaissie, protège l'épiderme, formé de petits éléments collenchymateux, comme le parenchyme cortical externe. Celui-ci contient de la chlorophylle et de l'amidon. La région interne de l'écorce est mince, formée de trois ou quatre assises de cellules à parois un peu épaisses et méatifères. Le parenchyme cortical présente des glandes sécrétrices d'huile essentielle; l'endoderme n'offre pas de plissements. Le péricycle est déjà hétérogène: il est formé de faisceaux fibreux de une ou deux assises d'épaisseur, légèrement sclérosés, aplatis dans le sens tangentiel, et reliés par des éléments parenchymateux. Le liber forme un anneau continu de même que le bois. Le cambium a déjà fourni un anneau complet de fibres très solides et très sclérosées avec quelques vaisseaux et de nombreux rayons médullaires minces. La moelle cellulosique est méatifère; la zone périmédullaire offre à son bord interne des faisceaux de liber. La cuticule du pédicelle

(1) On the Lecythideæ.

(2) *Die naturl. Pflanzenfamilien.*

floral n'est guère plus épaisse, mais elle est plus cutinisée. L'écorce et l'endoderme sont demeurés comme dans le pédicelle floral. Le péricycle a subi une sclérose plus intime. Le liber et le bois se sont légèrement accrus; la structure de la moelle et de la zone périmédullaire est aussi restée fixe. Le liber périmédullaire augmente un peu de volume.

Les variations qualitatives et quantitatives, durant la maturité du fruit, sont donc faibles dans cette espèce. Elles deviennent beaucoup plus accentuées dans les types à gros fruits: *Psidium, Eucalyptus, Eugenia, Catinga*, etc. Nous n'en relaterons pas numériquement la valeur, n'ayant eu à notre disposition que des axes floraux et fructifères secs, peut-être pas arrivés à maturité complète et reçus en mauvais état. Nous retrouvons une structure identique à celle que nous venons de décrire chez *Bœckea pinifolia*, *Calycolpus Schumburgkianus, C. Gœtheanus*, *Myrcia racemiflora, M. divaricata*, *M. splendens*, *Psidium aromaticum, P. polycarpum*, *Eugenia dipoda*, *E. psidioides*, *E. xylopifolia*, *E. ramiflora*, *E. Patrisii*, *E. brachypoda*, etc.

Parmi les variations principales du type décrit, nous indiquerons les suivantes: l'épiderme peut être rompu en divers endroits, il se forme de petites plaques de liège cicatriciel. (*Eucalyptus globulus*, *Metrocideros laurifolia, Campomanesia grandiflora*, quelques *Myrcia* et *Psidium*). Plus rarement, il se produit un périderme sous-épidermique, formé d'assises alternativement subérifiées et cellulosiques (*Catinga oblongifolia*, *Eugenia latifolia*). Le liège peut aussi offrir des épaississements en U très notables et très lignifiées (*Eugenia citrifolia*), plus mince chez *Eugenia maritima*. L'écorce, peut, dans certains cas, subir un accroissement tangentiel considérable dû au développement de l'anneau ligneux, destiné à supporter des fruits pesants (*Psidium pommiferum*, *P. piriferum*, etc.). Dans ce cas l'écorce subit de nombreux cloisonnements tardifs, surtout dirigés dans le sens radial. Lorsque les fruits tendent à devenir volumineux, on remarque l'envahissement des parenchymes médullaire ou cortical par la sclérose qui produit des sclérites de taille et d'épaisseur variables. L'écorce en présente plus souvent que la moelle (*Clœzia ligustrina*, *Eucalyptus*, *Psidium, Xanthostemon flavum*, etc.). Les cristaux sont aussi très répandus

dans cette famille sous forme de mâcles (*Jambosa vulgaris*, *Tristania Guillaumi*, *Psidium*, *Eugenia*, etc.), ou de mâcles et de gros prismes (*Eucalyptus*, *Xanthostemon*, *Metrosideros*). Le péricycle est quelquefois représenté par de gros faisceaux fibreux, reliés par du parenchyme cellulosique (*Eucalyptus*). Parfois les fibres y sont rares, mais toujours présentes (divers *Eugenia* et *Xanthostemon*). Sous les fibres du péricycle se développe, dans certains cas, un périderme (1) composé d'assises alternativement subérifiées ou non modifiées, avec un phelloderme mince, dont la paroi inférieure des cellules est sclérifiée et épaissie en U (*Myrcia minutiflora*). Le liber secondaire ne nous a offert de fibres que dans le cas des *Eucalyptus* : il est bordé, dans un grand nombre d'espèces, par de forts faisceaux fibreux au contact de la moelle. Enfin chez *Jambosa vulgaris* les masses de liber périmédullaire sont entourées de toutes parts par une couronne sclérifiée à larges mailles, même du côté extérieur, contre les vaisseaux du bois primaire.

Parmi les Myrtacées que nous avons eues à notre disposition un grand nombre offraient des fleurs sessiles surtout parmi les genres *Pileanthus*, *Chamœlaucium*, *Verticordia*, *Homalocalyx*, *Thryptomene*, *Darwinia*, *Calycothrix*, *Micromyrtus*, *Lhotzkya*, *Calothamnus*, etc.

Dans de nombreux cas, le pédicelle est aplati et la moelle étirée transversalement. Cette anomalie de symétrie atteint son maximum d'intensité dans le pédicelle d'*Eucalyptus globulus* et de quelques espèces du même genre.

Caractères généraux. — L'écorce est collenchymateuse ; elle renferme toujours des poches sécrétrices, dont la structure et le développement sont bien connus, renfermant des huiles volatiles. Le péricycle est hétérogène, en partie fibreux, épaissi et sclérifié, et en partie parenchymateux, mince et cellulosique. Le liber et le bois forment dans tous les cas un anneau continu. La zone périmédullaire renferme un liber toujours présent.

Les Myrtacées sont voisines des Rhizophoracées et des Mélas tomacées. Leur pédicelle, toujours pourvu de poches sécrétrices

---

(1) Ce périderme a été étudié par Douliot (*loc. cit.*) et Weis (*Beitr. zur Kenntniss der Korkbildung*, 1893).

dans son conjonctif. les en distinguera au premier coup d'œil. Enfin la présence du liber interne servira aussi à les différencier des Rhizophoracées.

Mélastomacées (1).

Nous n'avons passé en revue les modifications qu'entraîne la maturation du fruit dans le pédicelle floral que chez un nombre de types relativement restreint. Ces changements sont généralement peu importants, étant donné la petitesse du fruit. Nous les décrirons chez *Charianthus coccineus*.

L'épiderme est formé d'éléments très petits protégés par une cuticule déjà épaissie. L'écorce comprend sept à huit assises de cellules arrondies, méatifères et mâclifères; le péricycle est représenté par une ou deux assises d'éléments étroits et polygonaux. Le cylindre central forme plusieurs faisceaux isolés, entre lesquels le cambium commence à apparaître. Le liber est peu développé, le bois composé de files radiales de deux à quatre vaisseaux. La zone périmédullaire comprend à son bord interne des faisceaux isolés de liber; la moelle est cellulosique et méatifère.

Au stade fructifère, la cuticule est plus épaisse, l'écorce un peu plus développée, collenchymateuse dans sa région externe et limitée par un endoderme pourvu de plissements subérifiés. Le liber et le bois forment un anneau continu; le liber s'est peu accru, le bois secondaire est entièrement fibreux. Le liber périmédullaire s'est développé; la zone périmédullaire et la moelle demeurent longtemps cellulosiques, la moelle se sclérose plus tard.

Chez les autres genres l'épiderme est souvent composé d'éléments étroits. L'assise sous-épidermique, chez *Mouriria princeps*, donne un périderme composé de quatre à cinq assises de liège mince et de une ou deux assises de phelloderme. Chez *Rhexia virginiana*, la première assise du parenchyme cortical s'épaissit en se sclérifiant fortement, et constitue, pour le fruit, un appareil de suspension très efficace. Le plus souvent elle devient

---

(1) La situation des axes décrits dans l'inflorescence ne nous est pas connue.

collenchymateuse, ainsi qu'une ou deux zones sous-jacentes de l'écorce.

Le parenchyme cortical est toujours cellulosique, rarement il se sclérifie en des points isolés (*Pleroma latifolia*, *Lasiandra* sp., *Brachyoton sanguinolentum*, *Melastoma dodecandra*, *Stephanotrichium pruniflorum*, *Clidemia crenata*, *Staphidium elegans*, *Miconiastrum Lambertianum*), ou par places plus nombreuses (*Mouriria princeps*).

Tous les genres (1) étudiés, sauf *Henriettea succosa*, *H. sagotiana*, *Mouriria princeps* et divers *Memecylon*, ont l'endoderme caractérisé par les plissements subérifiés ordinaires à cette assise. Le péricycle est cellulosique et mince, quelquefois collenchymateux (*Henriettea, Memecylon cordatum*), ou renferme quelques fibres (*Mouriria princeps*).

Tous les types montrent des cristaux d'oxalate de chaux dans la moelle. Chez *Mouriria princeps* on trouve, avec les mâcles, dans les rayons médullaires primaires, quelques petits cristaux prismatiques.

Le cylindre central est toujours formé par un anneau complet de liber et de bois. Seuls les pédicelles de *Miconiastrum Lambertianum* et *Decaraphe serrulata,* dont nous n'avons étudié que des échantillons non parvenus à maturité, présentaient des tendances à la conservation des faisceaux disjoints du pédicelle floral. Dans tous les autres cas l'anneau ligneux est continu et sa région secondaire est fort mince, étant donné le faible poids du fruit. Chez *Mouriria princeps* le fruit est plus volumineux, et la partie fibreuse du bois mieux développée. La zone périmédullaire est toujours cellulosique et offre à son bord interne, dans tous les types, des faisceaux dissociés de liber. La moelle est quelquefois atteinte d'une sclérose profonde (*Diplochita Forthergilli, Clidemia elegans*, *Mouriria princeps*). Dans la presque totalité des cas elle demeure très tard cellulosique et présente des mâcles. Elle offre

---

(1) Ce sont : *Uranthera dicranomorpha*, *Pleroma latifolia*, divers *Lasiandra* et *Chœtogastra*, *Brachyotum sanguinolentum*, *Hephestiona strigosa*, *Melastoma montana*, *M. dodecandra*, *M. paniculata*, *Rhexia virginiana* *Charianthus ciliatus*, *Miconiastrum Lambertianum*, *Decaraphe serrulata*, *Miconia milleflora*, *M. laurina*, *M. Forthergilli*, *Heterotrichium niveum*, *Stephanotrichium pruniflorum*, *Clidemia crenata*, *Sagrœa umbrosa*, *Staphidium elegans*.

des faisceaux disséminés en petite quantité ou quelquefois au nombre de sept ou huit dans la masse de son parenchyme. (*Miconia serrulata*, *M. verticilliflora*, *M. milleflora*, *M. Forthergilli*, *Heterotrichium niveum*, *Stephanotrichium pruniflorum*, etc.). Ces faisceaux permettent de reconnaître immédiatement la famille des Mélastomacées, chez laquelle seule existent avec eux des faisceaux de liber périmédullaire. Nous n'avons pas eu à étudier d'autres phénomènes anormaux, comme ceux qu'ont depuis longtemps déjà fait connaître Netto et Vöchting et depuis MM. Lignier et Van Tieghem.

La symétrie axile est souvent déformée par suite de l'allongement du cylindre central.

Les variations qualitatives sont dues à la subérification de l'endoderme, à la formation d'un anneau fibreux de bois secondaire, et à des scléroses de parenchymes divers. Les variations quantitatives ont trait à l'augmentation faible de l'écorce et à l'accroissement plus important de la région ligneuse.

L'appareil de soutien est constitué par le bois secondaire; dans quelques espèces la sclérose de l'écorce externe (*Rhexia virginiana*, *Miconiastrum Lambertianum*), ou de la moelle (*Clidemia elegans*, *Mouriria princeps*, *Diplochita Forthergilli*), peuvent contribuer, avec le bois, à supporter le fruit.

Caractères généraux. — Les Mélastomacées renferment des faisceaux de liber interne et des mâcles dans les parenchymes corticaux et médullaires. L'endoderme est subérifié, le péricycle composé d'un petit nombre d'assises toujours cellulosiques, le système ligneux forme un anneau complet et la moelle est parfois sillonnée de petits faisceaux.

Les Mélastomacées ont été jadis rangées avec les Lythrariées par A. L. de Jussieu; (1) Bonpland (2) et Seringe (3) les considèrent comme voisines des Myrtacées. Krasser (4) rappelle dans sa monographie des *Melostomaceæ* leurs affinités avec ces deux familles. Le pédicelle fructifère des Mélastomacées, dépourvu de

(1) *Genera*, 328, ord. 8.

(2) *Monographie des Mélastomacées* (Paris, 1823).

(3) *Mémoire sur les Mélastomacées* (Genève, 1830).

(4) *Die naturl. Pflanzenfamilien*.

poches sécrétrices, sera facilement distinct de celui des Myrtacées ; dans bien des cas leurs faisceaux médullaires et leur subérification endodermique pourront contribuer à les différencier des Lythrariées. Malgré tout leur structure reste bien voisine de celle des pédicelles de cette famille.

Lythrariées.

Nous étudierons les axes floraux et fructifères de *Lythrum salicaria.*

L'épiderme du pédicelle floral (pl. II, fig. 9) à cellules bombées, recouvertes d'une mince cuticule, présente un plancher épaissi. L'écorce offre une région externe à membranes plus épaissies que dans la région interne. Les méats y sont abondants; les cellules, au nombre d'une huitaine d'assises, sont chlorophylliennes et amylifères. L'endoderme n'est pas plissé ; le péricycle est peu épais, cellulosique, composé d'éléments polygonaux à épaississements angulaires. Le liber et le bois forment un anneau continu, déjà séparés par plusieurs assises de cellules provenant du cloisonnement du cambium. Le liber est composé de petits îlots irréguliers reliés par de grandes cellules de parenchyme ; le bois est formé de files radiales de deux ou trois vaisseaux étroits, réunis les uns aux autres par du parenchyme ligneux. La zone périmédullaire renferme de petits faisceaux de liber interne. La moelle est représentée par de grandes cellules, cellulosiques et méatifères.

Les cellules de l'épiderme du pédicelle fructifère (pl. II, fig. 10) se sont développées dans le sens tangentiel, de même que les éléments corticaux et endodermiques. L'écorce a accru aussi radialement ses cellules, mais d'une façon peu intense ; l'endoderme est mal caractérisable. Le péricycle devient hétérogène : il offre quelques très rares massifs fibreux, composés d'un petit nombre d'éléments. Le liber externe est devenu très irrégulier par suite du développement considérable du bois secondaire. Le cambium a donné un anneau continu très épais, à peu près exclusivement fibreux. Le liber interne s'est beaucoup plus développé que le liber externe ; la zone périmédullaire parenchymateuse et la moelle sont restées cellulosiques.

Dans les genres *Lythrum* et *Cuphœa* nous retrouvons la même

structure (*Lythrum Grœfferi*, *L. hyssopifolia*, *L. virginianum*, *Cuphœa lanceolata*). Dans toutes ces espèces, les mâcles sont peu abondantes ; elles deviennent plus fréquentes dans les autres genres, et se rencontrent associées à des cristaux prismatiques dans les espèces arborescentes. Nous pouvons signaler une structure analogue au genre *Lythrum* dans les genres suivants : *Pemphis acidula*, *Nesœa salicifolia*, *N. verticillata*, *Lawsonia alba*, *Lagerstrœmia indica*, *L.* n° 626, et *L.* n° 361. Dans *Lagerstrœmia indica*, il se forme un liège d'origine péricyclique, toujours mince dans le pédicelle fructifère ; le phelloderme y reste aussi peu développé. Dans les espèces à fruits lourds il se produit des cellules sclèreuses très épaissies dans l'écorce (*Lagerstrœmia*, *Sonneratia*).

Les quelques chiffres suivants nous donnent la valeur des transformations qui s'effectuent dans le pédicelle fructifère. L'écorce, le liber externe et la moelle s'accroissent un peu. Le liber interne, et surtout le bois, se développent beaucoup. Au point de vue qualitatif nous assistons à la sclérification de quelques éléments péricycliques, de l'anneau ligneux, et à la sclérose de quelques cellules corticales des espèces ligneuses.

	Lythrum Grœfferi.		*Lythrum salicaria.*	
	Fleur.	Fruit.	Fleur.	Fruit.
Écorce........................	23	35	55	60
Péricycle, liber, cambiforme....	6	8	12	9
Bois........................	4	50	5	35
Moelle........................	8	10	24	27
Liber interne....................	5	8	6	10
	46	111	102	141

La symétrie est quelquefois perturbée par suite de l'aplatissement du cylindre central et de son étirement latéral. L'anneau ligneux présente souvent dans les inflorescences en grappe, un développement plus considérable des tissus de soutien à l'une de ses faces.

L'appareil mécanique est constitué par le développement des fibres ligneuses.

Caractères Généraux. — L'écorce est mâclifère ainsi que la moelle; les prismes sont plus rares. Le péricycle est hétérogène

et offre des massifs fibreux isolés. L'anneau libéro-ligneux est continu ; la zone périmédullaire contient un liber interne.

Les Lythrariées sont voisines des Mélastomacées. Nous avons déjà vu quels étaient les caractères du pédicelle qui pouvaient servir à les différencier.

Onagrariées.

Nous prendrons comme type *Epilobium Lamyi.*

Pendant la floraison, l'épiderme, pourvu d'une mince cuticule crénelée, offre de longs poils monocellulaires recourbés. L'écorce comprend quatre à cinq zones de parenchyme chlorophyllien et amylifère ; l'endoderme contient beaucoup d'amidon. Le péricycle est constitué par une ou deux assises d'éléments minces et polygonaux. Le cylindre central présente déjà un cambium en voie de cloisonnement. L'anneau libéro-ligneux est continu, le liber peu développé, et le bois constitué par des files de deux à trois vaisseaux. La zone périmédullaire renferme un liber interne très développé; la moelle est cellulosique et amylifère.

Pendant la maturation du fruit, le plancher des cellules épidermiques est devenu collenchymateux; l'écorce a conservé un rayon presque analogue, mais a accru sa superficie, l'endoderme n'a pas subi de différenciation tardive. Le péricycle s'est épaissi par endroits et demeure cellulosique. L'accroissement cambial a donné naissance à un anneau épais à peu près exclusivement fibreux, à éléments bien sériés radialement. La zone périmédullaire offre un liber interne très accru qui remplace, pendant la fructification, le liber externe peu développé. La moelle demeure cellulosique et tend à disparaître vers le centre. Les cristaux font défaut.

Epilobium Lamyi.

	Fleur.	Fruit.
Écorce	20	22
Péricycle, liber	9	12
Cambiforme	6	0
Bois	7	20
Liber interne	9	15
Moelle	10	18
	61	87

Dans le même genre nous retrouvons une organisation analogue chez *Epilobium Duriæi*, *E. angustifolium*, *E. tomentosum*, *E. molle*, *E. hirsutum*, *E. spicatum*, *E. rosmarinifolium*. Chez *E. Duriæi*, l'endoderme offre la subérification radiale et tangentielle bien connue de ses membranes, et chez *Epilobium rosmarinifolium* le péricycle interne devient le siège d'une production péridermique. Le périderme y constitue deux ou trois assises dont la plus interne, sous-jacente aux fibres cellulosiques du péricycle, offre la subérification caractéristique de l'endoderme.

Signalons aussi une structure analogue chez *Ludwigia jussiæoides*, *Clarkia pulchella*, *Œnothera rosea*, *Œ. tetraptera*, *Godetia* sp., *Fuchsia coccinea, Lopezia racemosa*, divers *Gaura* et *Circæa lutetiana*. Dans cette espèce, l'accroissement assez considérable du bois secondaire, étant donnée la petite taille du pédicelle, détermine l'aplatissement du liber à la périphérie du bois. Diverses espèces de cette série nous ont offert des fleurs sessiles *Chamissonia* (*C. alyssoides*), *Zauschneria* (*Z. californica*), *Hauya* (*H. barcenæ*), *Boisduvalia* (*B. densiflora*).

Chez *Jussiæa repens*, sous de grandes lacunes corticales déterminées par l'habitat aquatique de cette plante, l'endoderme offre des plissements subérifiés comme chez *Epilobium Duriæi*. Cette subérification ne s'observe pas chez *Jussiæa pilosa*, dont les fibres présentent un commencement de sclérification.

Enfin le pédicelle de *Trapa natans* renferme comme celui de *Jussiæa repens* de grandes lacunes corticales dues à la même cause. Mais ce qu'il y a de plus remarquable c'est la présence des mâcles chez cette espèce. Quelques autres Onagrariées nous ont présenté de gros paquets de raphides (*Jussiæa pilosa*, *J. repens* *Fuchsia coccinea,* etc.).

La symétrie est axile, quelquefois cependant le cylindre central a une forme très elliptique (divers *Epilobium*, *Trapa*, *Jussiæa*, etc.).

L'appareil de suspension du fruit est constitué par l'accroissement secondaire du bois.

Caractères généraux. — Toutes les Onagrariées étudiées sont dépourvues de cristaux d'oxalate de chaux mâclés (sauf *Trapa*), ou sont munies de raphides. L'endoderme est parfois subérifié, le péricycle alternativement fibreux et parenchymateux, mais

toujours cellulosique. Le cylindre central forme un anneau continu, à éléments secondaires essentiellement fibreux, répartis suivant des files régulièrement radiales. La zone périmédullaire possède toujours du liber; la moelle est cellulosique et parfois détruite, suivant le mode lyzigène, pendant la maturation du fruit.

Les Onagrariées sont voisines des Lythrariées : la structure de leur pédicelle est aussi à peu près identique; les cristaux, mâclés dans un grand nombre de cas, caractériseront les Lythrariées, ainsi que les fibres sclérifiées du péricycle.

13e Série : PASSIFLORALES.

Samydées.

Nous n'avons étudié qu'un petit nombre d'espèces de cette famille, toutes parvenues au stade fructifère.

L'épiderme de *Banara mollis* nous offre une cuticule mince et des poils épidermiques unicellulés, à membrane très épaissie. L'écorce comprend une douzaine d'assises parenchymateuses contenant quelques mâcles d'oxalate de chaux, et, dans sa région interne, des cellules sclérosées. L'endoderme n'est pas subérisé; le péricycle est hétérogène, fibreux et sclérifié en face des faisceaux, cellulosique et parenchymateux dans les régions interfasciculaires. Les faisceaux sont séparés, nombreux, et peu développés. La zone périmédullaire reste cellulosique au contact des faisceaux initiaux; la moelle devient hétérogène et offre quelques sclérites.

Mentionnons une organisation analogue chez *Banara guyanensis*, *Blackwellia austro-caledonica*, *B. decurrens* et divers *Casearia*. Chez *Casearia* nº 751 (Guyane), on remarque des plaquettes de liège dues à un périderme local sous-épidermique, et chez *Casearia macrophylla,* un périderme continu, des cristaux nombreux mâclés, et une tendance à l'établissement de la structure polystélique.

L'appareil de soutien est dû, dans cette espèce, à la sclérification du péricycle.

Loasées.

L'écorce du pédicelle floral de *Loasa lateritia* est couvert de poils monocellulaires pourvus de verticilles de crochets cuticulaires très recourbés. L'écorce offre quatre ou cinq zones de parenchyme, dont une ou deux assises de la partie moyenne tendent à être mortifiées par suite de la traction tangentielle due au développement du cylindre central. L'endoderme n'a pas de plissements subérisés ; le péricycle, en face des faisceaux primaires, est déjà épaissi et sclérifié. Il comprend deux assises d'épaisseur, dont la plus interne donne un phellogène ne fournissant qu'une à deux assises de liège à parois minces. Les tissus fasciculaires tendent déjà à former un anneau continu ; le bois, peu vasculaire, est surtout fibreux. La zone périmédullaire, au contact des vaisseaux primaires, reste cellulosique ; sa région interne, ainsi que la moelle, est sclérifiée.

Lorsque le fruit est presque mûr, l'écorce est mortifiée sur une grande épaisseur, le phellogène et le cambium se sont arrêtés de bonne heure dans leur développement, ne fournissant pas au pédicelle fructifère un nombre plus considérable d'éléments subérifiés ou ligneux. La sclérose de la zone périmédullaire devient à peu près totale.

Les variations qualitatives et quantitatives sont donc peu importantes durant l'évolution du fruit, ainsi que nous le montrent les chiffres suivants :

Loasa lateritia.

	Fleur.	Fruit.
Écorce	30	30
Péricycle, liber	17	19
Bois	27	30
Moelle	45	46
	119	125

La symétrie semble bilatérale dans le bouton floral par suite de l'évolution plus hâtive de deux gros faisceaux situés à l'extrémité d'un même diamètre ; elle tend à devenir axiale dans le pédicelle fructifère.

L'appareil de soutien est dû surtout à la région ligneuse et à la sclérose des parenchymes internes.

Turnéracées.

Lors de la floraison, l'épiderme du pédicelle de *Piriqueta viscosa* offre une mince cuticule, de petits poils simples et de très longs poils portés sur des mamelons corticaux. L'écorce comprend quatre zones de petits éléments dont la dernière, l'endoderme, présente un commencement de subérification sur toutes ses parois. Le péricycle est déjà hétérogène : fibreux et légèrement sclérifié en face des faisceaux primaires, parenchymateux en face des rayons médullaires. Les faisceaux sont dissociés : le liber peu développé, le bois représenté par quelques files de deux à trois vaisseaux, séparés de la région libérienne par le cambium. La zone périmédullaire et la moelle sont cellulosiques.

A maturité du fruit, l'écorce s'est très faiblement accrue; le péricycle, plus épaissi, est entièrement subérifié. Le cambium s'est arrêté de bonne heure dans son cloisonnement, de sorte que les faisceaux sont restés séparés et peu accrus. La zone périmédullaire est demeurée cellulosique, les rayons médullaires et la moelle lignifiés.

La structure du pédicelle fructifère se retrouve avec ces mêmes caractères chez *Piriqueta cistoides*, et dans la partie libre du pédicelle de *Turnera ulmifolia*, soudé au pétiole durant la plus grande partie de son trajet. Les cristaux sont rares (mâcles), ou font défaut dans les espèces étudiées.

Les variations de structure entre les deux stades sont faibles chez ces trois espèces, par suite du volume très restreint du fruit, rapidement mûr.

La symétrie est axillaire, la moelle parfois un peu étirée transversalement.

L'appareil de soutien du fruit est dû tout autant à l'épaississement des fibres ligneuses qu'à la sclérose du péricycle.

Passiflorées.

Durant la floraison, l'épiderme de *Passiflora sexflora* est protégé par une cuticule déjà forte, et présente des poils allongés unicellulaires. L'écorce offre six ou sept assises, dont les plus internes renferment des mâcles; il n'y a pas de plissements endodermiques. Le péricycle comprend trois ou quatre assises de

petits éléments irrégulièrement développés, à parois rigides et minces. Le liber et le bois forment des faisceaux dissociés. Le liber, déjà abondant, est séparé du bois par le cloisonnement cambial. La région ligneuse comprend quelques files de trois à quatre vaisseaux entourés de parenchyme. La zone périmédullaire et la moelle sont cellulosiques.

A maturité du fruit, la cuticule est plus imprégnée et plus épaissie, l'écorce un peu accrue; l'endoderme demeure sans subérification. Le péricycle s'est sensiblement épaissi et comprend des massifs fibreux et parenchymateux. Le cambium a réuni les faisceaux disjoints du pédicelle floral en donnant moins de liber que de bois. La zone périmédullaire reste cellulosique, la moelle s'épaissit en se sclérifiant de bonne heure.

La structure des axes fructifères est la même chez *Passiflora cœrulea*, *P. laurifolia*, et *Disemma aurantia*. Chez toutes ces espèces les vaisseaux du bois primaire sont très nombreux et présentent une large section. Chez *Disemma aurantia* les fibres du bois ont une cavité punctiforme.

Souvent les axes floraux offrent, lors de la déhiscence des anthères, des faisceaux déjà réunis par le cambium (Passiflorées à grandes fleurs).

La symétrie des quelques axes étudiés nous a paru normale.

L'appareil mécanique du fruit est dû au développement du bois, à la sclérification des fibres péricycliques et à la sclérose du parenchyme médullaire.

Il est probable que les Passiflorées plus herbacées que celles que nous avons étudiées présenteront des faisceaux dissociés dans leur pédicelle fructifère: leurs affinités avec les Cucurbitacées nous portent à le supposer.

Cucurbitacées. (1)

Les modifications qu'entraîne la maturation du fruit dans l'organisation du pédicelle sont très importantes par suite

(1) Nous n'avons eu à notre disposition que des représentants des deux premières séries (Plagiospermées et Anthospermées.) Le Crémospermées nous ont fait défaut. Nous avons étudié dans les séries qui précèdent les types suivants : *Joliffia*, sp., *Momordica charantia*, *M. balsamina*, *Bryonia dioica*,

du poids et du volume souvent considérables des fruits. Nous prendrons *Momordica charantia* comme exemple.

Pendant la floraison (pl. II, fig.) 11 l'épiderme est couvert d'une mince cuticule ; l'écorce comprend trois assises environ dont les plus externes sont formées d'éléments étroits à cavités arrondies et à membranes collenchymateuses. L'endoderme n'est pas plissé ; le péricycle comprend une région externe sclérifiée. Sa région interne est cellulosique. Les faisceaux sont séparés, le liber très développé présente contre son bord interne un cambium qui apparaît. La région ligneuse offre de gros vaisseaux primaires et du parenchyme ligneux, à membranes très minces. La zone périmédullaire renferme de gros faisceaux de liber ; le parenchyme médullaire est cellulosique.

A maturité du fruit (pl. II, fig. 12), les cellules épidermiques se sont beaucoup accrues ; les éléments collenchymateux sous-épidermiques, qui ont fait de même, et les cellules de l'écorce interne, très tiraillées, se sont cloisonnées tardivement. L'endoderme n'offre pas de cadre subérifié. L'anneau péricyclique externe sclérifié a été brisé en de nombreux endroits par suite du développement du cylindre central : les massifs scléreux sont désormais situés en face des faisceaux et entre eux les éléments cellulosiques de l'écorce ou du péricycle interne se cloisonnent plusieurs fois, pour remplir les lacunes produites (1). Le cambium a donné des éléments libériens assez abondants et surtout une masse de bois fibreux. Les faisceaux restent toujours séparés, mais s'allongent dans le sens radial. Le liber interne s'est peu développé. La moelle s'est accrue dans de fortes proportions, ses éléments se sont épaissis et sclérosés. Les rayons médullaires se sont aussi sclérifiés, et, pour suivre l'accroissement

---

Bryonopsis laciniosa, *Trichosanthes colubrina*, *Lagenaria vulgaris*, *Eopepon minor*, *Luffa acutangula*, *Thladiantha dubia*, *Ecbalium elaterium*, *Cucumis sativus*, *C. metuliferus*, *C. dipsaceus*, *Cucurbita pepo*, *C. melo*, *C. melanosperma*, *Melothria pendula*, *Kedrostis africana*, *Citrullus colocynthis*, *Coccinia indica*, *Abobra viridiflora*, *Cyclanthera explodens*, *C. pedata*.

(1) Nous avons appelé *Hétéromère* ce péricycle (Des péricycles hétéromères *Actes de la Soc. Lin. de Bordeaux*, 1er mars 1899) formé d'éléments de valeur très dissemblable comme nature histologique, processus de développement et date d'individualisation.

radial du bois, leurs éléments se sont cloisonnés tangentiellement à plusieurs niveaux.

Les modifications quantitatives varient beaucoup selon l'importance que peut prendre le fruit. En voici quelques exemples, parmi lesquels *Cucurbita pepo*, dont les variations atteignent une valeur vraiment extraordinaire et unique parmi les axes que nous avons pu étudier.

	Cyclanthera pedata.		*Bryonopsis lacinosa.*	
	Fleur ♀	Fruit.	Fleur ♀	Fruit.
Écorce..................	20	125	28	30
Péricycle, liber..........	18	80	20	60
Bois..................	5	30	8	13
Moelle..................	88	375	23	25
	131	610	79	128

	Echalium elaterium.		*Abolia viridiflora.*	
	Fleur ♀	Fruit.	Fleur ♀	Fruit.
Écorce................	45	125	20	20
Péricycle, liber........	46	115	35	35
Bois.................	17	40	8	10
Moelle................	85	235	27	30
	193	515	90	95

	Momordica Charantia		*Luffa cylindrica.*	
	Fleur ♀	Fruit.	Fleur ♀	Fruit.
Écorce.	18	30	50	75
Péricycle, liber........	40	40	70	90
Bois.................	15	40	40	190
Moelle................	55	100	250	425
	128	210	410	780

Cucurbita pepo.

	Fleur ♀		Fruit.
Écorce..................	50		1.100
Péricycle externe........	13		50
Péricycle interne........	60		550
Liber et cambium.......	45		125
Bois..................	50	Région sclérifiée à faisceaux isolés...	1.850
Moelle................	170	Moelle et lacune...	370
Lacune................	150		
	538		4.045

Parmi les variations qualitatives, rappelons surtout les suivantes : chez *Cucurbita melanosperma* il se produit une sclérose de l'écorce et du péricycle interne. Le péricycle forme un anneau scléreux, continu dans sa partie externe, dans les espèces à fruits peu développés, ne nécessitant pas l'accroissement exagéré du cylindre central disloquant postérieurement cet anneau. (*Melothria pendula, Kedrostis africana, Bryonia dioïca*, *Bryonopsis laciniosa*, etc.). Parfois il demeure tardivement cellulosique. (*Ecbalium elaterium*, *Cyclanthera explodens*, *C. pedata*). Le bois comprend des fibres abondantes, et toujours, dans sa région primaire au moins, des vaisseaux de fort calibre. Les rayons médullaires restent cellulosiques assez tardivement dans quelques genres (*Cucumis metaliferus*, *Ecbalium elaterium*, *Cyclanthera explodens*, *C. pedata*). Dans les autres types, ils subissent une forte sclérose et parfois même des cloisonnements irréguliers et forts nombreux (*Cucurbita pepo*). Les variations qualitatives sont donc généralement dues à la sclérose du péricycle interne.

La symétrie est axile, parfois troublée par le développement inégal des faisceaux (*Luffa cylindrica*, *L. acutangula*, etc.).

L'appareil de soutien dans les genres à petits fruits est constitué par le péricycle, dans les espèces à gros fruits, par des fibres péricycliques et surtout par la sclérose des parenchymes internes (*Cucurbita*).

Caractères généraux. — L'écorce est mince, sans cristaux. Le péricycle est scléreux dans sa région externe, cellulosique le plus souvent dans sa partie interne. Les faisceaux sont séparés ;

il existe un liber interne. Cette structure est absolument unique parmi tous les pédicelles que nous avons étudiés.

Les Cucurbitacées offrent des affinités morphologiques avec les Passiflorées, les Aristolochiées, les Bégoniacées et les Campanulacées. La structure de leurs pédicelles fructifères les éloigne Campanulacées, dont les faisceaux sont distribués sur un cercle continu ; elle paraît se rapprocher des Bégoniacées, et surtout comme nous le verrons plus tard, des Aristolochiées, dont elles ne diffèrent que par la présence du liber interne.

Bégoniacées.

La fleur femelle du *Begonia semperflorens* présente un pédoncule très aplati ; l'épiderme offre de larges éléments protégés par une mince cuticule (pl. III, fig. 13). L'écorce comprend trois assises parenchymateuses, amylifères et chlorophylliennes, composées de larges cellules. L'endoderme, non plissé, renferme de l'amidon ; le péricycle est constitué par un massif, allongé dans le sens radial, de petits éléments à membranes minces et rigides. Par suite de l'aplatissement de l'axe floral, la moelle est étirée, et les faisceaux sont presque accolés par leur bois. Leur région libérienne est réduite à de petits îlots criblés, leur région ligneuse à deux ou trois vaisseaux étroits entourés de parenchyme cellulosique à petites mailles.

Pendant la maturation du fruit (pl. III, fig. 14), l'épiderme, l'écorce, et l'endoderme n'ont pas changé de nature. L'écorce seule s'est un peu accrue ; le péricycle en face des faisceaux est fortement épaissi et sclérifié. Les faisceaux restent séparés. Au contact du liber, vers sa face interne, quelques éléments se sont légèrement épaissis et sclérosés dans la région ligneuse, dont les vaisseaux ne sont pas plus nombreux. La zone périmédullaire et la moelle n'ont subi aucune modification.

Nous remarquons des changements analogues chez *Begonia rex* et divers *Meziera*. Les variations quantitatives sont peu notables et se limitent à l'accroissement de l'écorce durant la maturation. Quant aux variations qualitatives, notons la sclérification périfasciculaire du péricycle.

L'appareil de soutien du fruit est dû au sclérenchyme péricyclique.

La symétrie axile est très perturbée par suite de l'aplatissement des pédicelles.

Datiscées.

Durant la floraison, le pédicelle de *Datisca cannabina* offre une cuticule déjà très épaissie et crénelée. L'écorce, amylifère et chlorophyllienne, comprend cinq assises de parenchyme méatifère; l'endoderme n'a pas de ponctuations subérifiées. Le péricycle, formé par une seule assise d'éléments inégaux et étroits, est cellulosique. Le cylindre central tend à former un anneau continu; le liber est représenté par de petits îlots de cellules irrégulières, séparés du bois, représenté par quelques vaisseaux entourés de parenchyme mince, par un cambium qui se cloisonne pendant très peu de temps. La zone périmédullaire et la moelle, peu développée, sont cellulosiques.

A maturité du fruit, il s'est produit un faible accroissement de l'écorce, dont la nature, de même que celle de l'endoderme, ne varie pas. Le péricycle est hétérogène; il reste en grande partie parenchymateux et cellulosique, mais il offre quelques fibres isolées, épaissies et peu sclérifiées. Le cylindre central forme un anneau continu; le liber est resté à peu près stationnaire, le bois s'est un peu accru et comprend surtout des fibres épaissies. Les parenchymes internes restent cellulosiques.

Datisca cannabina.

	Fleur.	F it.
Écorce..................	36	43
Péricycle, liber......... ...	7	8
Bois...................	6	9
Moelle	9	12
	58	72

La symétrie de l'axe que nous étudions est axile.

Les variations, occasionnées dans le pédicelle floral par l'évolution de l'ovaire, sont insignifiantes, par suite du poids peu considérable du fruit, et se bornent à un petit accroissement de l'écorce, de la région ligneuse, et à la sclérification de quelques rares éléments péricycliques.

L'appareil de soutien du fruit est dû au développement de la partie fibreuse du bois.

14e Série : FICOIDALES

Ficoïdées.

Chez *Mesembryanthemum cristallinum*, durant la floraison, l'épiderme, formé de petits éléments, présente de loin en loin des cellules hypertrophiées formant de gros poils arrondis. L'écorce comprend une dizaine d'assises parenchymateuses, chlorophylliennes vers l'extérieur; dans quelques cellules mucilagineuses, l'oxalate de chaux précipite sous forme de raphides, en paquets courts et volumineux. L'endoderme n'offre pas de plissements ; le péricycle est composé de deux à trois assises collenchymateuses en face des régions fasciculaires. Les faisceaux sont séparés; ils renferment une petite bande de liber, des files de trois à sept vaisseaux entourés de parenchyme ligneux, les deux régions séparées par un cambium en voie rapide de cloisonnement. La zone périmédullaire et la moelle sont cellulosiques: celle-ci renferme d'abondantes cellules remplies de raphides.

A maturité, l'écorce ne s'est ni accrue, ni lignifiée. L'endoderme n'a pas subi de traces de subérification, et le péricycle, devenu plus épais, est resté collenchymateux. Le liber demeure stationnaire ; le bois seul s'est développé, et le cambium a donné une région ligneuse secondaire, exclusivement fibreuse. Les rayons médullaires, la zone périmédullaire et la moelle sont sclérifiés.

Mesembryanthemum cristallinum.

	Fleur.	Fruit.
Écorce....................	140	140
Péricycle, liber, cambiforme.	10	10
Bois....................	15	30
Moelle....................	85	100
	250	280

Les variations qualitatives ou quantitatives dues à la fructification sont peu intenses. Seul le développement du bois et la sclérose du parenchyme interne ont une certaine valeur.

Chez *Mesembryanthemum cordifolium*, la structure du pédicelle reste la même ; chez *Tetragona expansa,* le bois secondaire est nul et les tissus internes très collenchymateux. Dans *Aizoon hispanicum* l'anneau ligneux est continu, et tend à le devenir chez *Glinus lotoides, Telephium imperati* et *T. orientale.* Dans ces trois dernières espèces l'épaississement et la sclérose totale du péricycle remplacent le bois, comme système mécanique du pédicelle fructifère.

La symétrie axile est peu nette souvent, par suite de la répartition et du développement irrégulier des faisceaux.

L'appareil de soutien est dû tantôt au bois secondaire, tantôt à la sclérification du péricycle et des parenchymes internes.

Par la structure du pédicelle il est impossible d'établir des liens quelconques entre les diverses séries des Mésembryanthémées, Aizoïdées et Molluginées que nous avons étudiées dans cette famille.

15e Série : UMBELLALES.

Ombellifères.

Nous décrirons les modifications qui ont lieu dans les pédicelles de *Kundmannia sicula.*

L'épiderme du pédicelle floral est revêtu d'une cuticule mince, crénelée, et ses parois tangentielles sont très épaissies. Il recouvre quatre à cinq petites assises de parenchyme chlorophyllien, à parois minces et ondulées, dont la couche externe présente un allongement radial très notable. Nous remarquons deux gros canaux sécréteurs, latéraux-dorsaux, à section arrondie, bordés par dix ou douze cellules sécrétrices et cinq ou six canaux antéro-postérieurs. Ceux qui sont situés exactement sur ce diamètre sont plus petits que les précédents, bordés par huit à dix cellules sécrétrices, mais plus développés que les trois ou quatre autres voisins, toujours très étroits et limités par quatre ou cinq cellules seulement. La région corticale externe, située en face des gros canaux sécréteurs, présente deux ou trois assises de collenchyme. L'endoderme, dépourvu de plissements, est amylifère. Le péricycle, peu épais, est formé d'éléments cellulosiques et irréguliers. Les faisceaux sont séparés. On remarque deux

grosses masses fasciculaires latérales et quatre ou cinq antéro-postérieures de moindre développement. Le liber forme de petits îlots d'éléments étroits à limite convexe au contact du cambiforme. Le bois comprend quelques vaisseaux étroits à membranes sclérifiées, reliés par des éléments fibreux et parenchymateux encore minces, et à membranes non sclérosées. Au contact du liber, on remarque quelques assises de cambiforme. Entre les faisceaux on observe des cellules médullaires à parois minces. La zone périmédullaire et la moelle sont cellulosiques.

Les cellules épidermiques du pédicelle fructifère se sont accrues dans le sens tangentiel ; l'écorce s'est un peu aplatie par suite du développement du cylindre central ; il en est de même des canaux sécréteurs dont le volume n'a pas varié mais leur section a pris une forme très elliptique. L'endoderme n'a pas modifié ses membranes radiales ; il s'est aussi aplati tangentiellement. Le liber forme toujours de petits îlots isolés ; son volume est resté stationnaire. Le bois s'est accru, ses éléments fibreux, cellulosiques dans le pédicelle floral, se sont sclérifiés, et quelques cellules de cambiforme se sont individualisées en fibres. Il est entièrement sclérifié, de même que les rayons médullaires. Durant cette période il ne se forme pas de nouveaux vaisseaux ; la moelle et la zone périmédullaire sont sclérifiées et un peu épaissies.

Les variations du type décrit durant le stade floral sont peu nombreuses : nous pouvons signaler une structure comparable dans tous les cas, et nous ne pourrions enregistrer que quelques différences dans le nombre des vaisseaux et des canaux sécréteurs (*Laserpitium orientale*, *Thapsia garganica*, *T. villosa*, *Ligusticum scotinum*, *Tordylium lanatum*, *T. cordatum*, *Siler trilobum*, *Archangelica officinalis*, *Cuminum cymosum*, *Athamantha cretensis*, *Levisticum officinale*, *Coriandrum sativum*, *Œnanthe fistulosa*, *Peucedanum Chabrœi*, etc.). Dans quelques types le tissu cortical, allongé en forme de palissade sous l'épiderme, peut manquer, et est représenté par des cellules arrondies (*Siler trilobum*, *Cumimum cymosum*, *Œnanthe fistulosa*, etc.). Le faisceau de collenchyme cortical qui est adossé au canal sécréteur latéral subsiste toujours, plus ou moins développé.

Durant le stade fructifère, les variations du type indiqué son peu importantes. Nous remarquons généralement un aplatisse

ment tangentiel de tous les tissus externes jusqu'au liber, et un développement variable du bois et de la moelle. En même temps les régions ligneuses et médullaires, de même que les rayons, subissent une sclérose totale. C'est ainsi que la structure que nous venons de décrire se retrouve chez *Anthriscus sylvestris*, *Ligusticum pyrenaicum*, *Libanotis vulgaris*, *Œnanthe peucedanifolia*, *Carum verticillatum*, *Peucedanum sativum*, *Daucus gummifer*, *Ferulago nodosa*, *Œthusa cynapium*, *Artedia squamata*, *Angelica officinalis*, *Carum mauritanicum*, *Durieua hispanica*, *Caucalis muricata*, *C. leptophylla*, *Physocaulis nodosus*, *Turgeniopsis fœniculacœa*, *Malabaila Hacquetii*, *Scandix pinnatifida*, *Tordylium syriacum*, *Meum nevadense*, *Ainsworthia elegans*, *Scandix pecten-veneris*, *Seseli tortuosum*, *Smyrnium olusatrum*, *Tommasinia verticillaris*, *Turgenia latifolia*, *Hladnikia pastinacœfolia*, *Ferula tingitana*, *Conium maculatum*. Au contact du liber le parenchyme externe peut rester cellulosique, comme dans le type décrit; souvent il offre des éléments lignifiés en petit nombre (*Opopanax orientalis*, *Torilis anthriscus*, *Bunium virescens*, *Caucalis daucoides*, *Heracleum sibiricum*), ou plus abondants, formant une gaîne scléreuse continue (*Heracleum sphondylium*, *Prangos thapsoides*, *Daucus carota*, *Laserpitium hispidum*, *L. orientale*, *Cachrys alpina*, *C. lœvigata*, *Elœoselinum mœoides*, *Zozimia absinthifolia*, *Lophocarpus echinophorus*, *Meliocarpus anatolicus*, *Œnanthe crocata*, *Osmorrhiza brevistylis*, *Anthriscus alpinus*, *A. macrocarpus*, *Physospermum aquilegifolium*, *Polylophium thalictroides*, *Siler trilobum*, *Smyrnium perfoliatum*, *Ferula communis*, *Ferulago asparagifolia*, *Heracleum platœtynium*, *A. sibiricum*, *Johrenia fungosa*, *Lecokia cretica*, *Thapsia villosa*).

Parfois cette gaîne scléreuse extralibérienne enveloppe aussi les canaux sécréteurs (*Buplevrum fruticosum*). La moelle sclérifiée peut rester mince ou épaissie comme dans le type indiqué, et surtout chez *Scandix pinnatifida*, *S, pecten-veneris*, *Tordylium syriacum*, etc. Souvent elle subit une sclérose très avancée et un épaississement considérable de ses éléments. Cette modification des cellules médullaires et du parenchyme des rayons est surtout visible chez *Fœniculum piperitum*, *F. dulce*, *F. officinale*, *Pimpinella anisum*, *Archemora rigida*, *Athamanta Matthioli*, *Bifora radians*, *Conium maculatum* (*var. eriocarpum*),

Daucus aureus, *Opopanax orientale*, *Polylophium thalictroides*. Dans aucun cas nous n'avons rencontré de faisceaux libéro-ligneux médullaires que Courchet (1) et Géneau de la Marlière (2) ont signalés dans la tige de certaines Ombellifères.

La valeur des variations quantitatives nous sera fixée chez quelques types par les chiffres suivants :

	Kundmannia sicula (3).		*Thapsia villosa.*	
	Fleur.	Fruit.	Fleur.	ruit.
Écorce.................	35	28	25	30
Péricycle, liber, cambium.	10	10	10	20
Cambiforme............	10	0	10	0
Bois..................	20	40	8	15
Moelle................	22	32	10	13
	97	110	63	78

	Angelica officinalis.		*Althamanta cretensis.*	
	Fleur.	Fruit.	Fleur.	Fruit.
Ecorce................	26	35	30	30
Péricycle, liber.........	10	8	10	10
Cambiforme............	5	0	5	0
Bois..................	9	15	7	15
Moelle................	5	10	8	10
	55	68	60	65

La symétrie de tous les axes étudiés est à peu près toujours franchement bilatérale ; nous reviendrons sur ce fait en nous occupant particulièrement des anomalies de symétrie.

L'appareil de soutien du fruit est constitué par les fibres ligneuses et la sclérification des parenchymes internes.

Caractères généraux. — Dans tous les cas, les poils sont unicellulaires, le plus souvent droits et revêtus d'une cuticule

(1) Études anatomiques sur les Ombellifères (*An. Sc. Nat Bot.* 6e s. t. XVII.) et les Ombellifères en général et les espèces usitées en pharmacie en particulier. (*An. sc. Nat. Bot.* 6e s. t. XIII 1882.)

(2) Recherches morphologiques sur la famille des Ombellifères (1893.)

(3) Toutes les augmentations mentionnées sont calculées sur le rayon latéral du pédicelle passant par le gros canal sécréteur et le gros faisceau.

épaisse; l'écorce demeure mince. Nous remarquons toujours des canaux sécréteurs; les canaux latéraux sont très développés et sont bordés, vers l'extérieur, par quelques rangs de cellules de collenchyme. Les faisceaux libéro-ligneux sont séparés et doués d'un accroissement peu durable. Les rayons médullaires et la moelle se sclérifient de bonne heure.

Les Ombellifères se rattachent aux Cornées et aux Araliacées. M. Van Tieghem leur adjoint les Pittosporées. Elles se distinguent immédiatement des Cornées par la présence des canaux sécréteurs, et des Pittosporées par suite de leur arrangement fasciculaire. Toutes les Pittosporées que nous avons étudiées offrent une couronne ligneuse continue. Enfin, il est relativement facile de les différencier des Araliacées, qui présentent assez souvent des faisceaux médullaires, un péricycle sclérifié, une structure bilatérale peu nette et des mâcles.

Araliacées.

Nous décrirons en détail la structure des pédicelles d'*Hedera helix*.

Durant le stade floral, l'épiderme est formé de petits éléments à dôme extérieur très surélevé; la cuticule est fortement dentée. Sous l'épiderme, on remarque une assise de collenchyme, puis l'écorce plus interne est représentée par cinq assises de cellules à parois minces, inégalement développées et très méatifères. Elle renferme souvent des mâcles, ainsi que le parenchyme médullaire. L'endoderme est cellulosique et mal défini. Le péricycle forme un manchon d'environ quatre à cinq assises d'épaisseur : il est constitué par des cellules fibreuses, cellulosiques, à parois moyennement épaissies. Contre le péricycle fibreux, à l'extérieur, on remarque en face de chaque faisceau un ou deux éléments sécréteurs : ce sont des canaux au nombre de cinq à dix. La cavité polygonale du canal, bordée de six à sept cellules sécrétrices, reste toujours étroite. Le cylindre central comprend des faisceaux isolés, confluents en quelques points, mais restant toujours séparés en trois ou quatre masses fasciculaires par des rayons médullaires primaires, hâtivement épaissis. Le liber primaire est abondant, le bois est représenté par des faisceaux formés de files radialesde trois à cinq vaisseaux reliés par du parenchyme

ligneux mince. Contre le bois primaire, la zone périmédullaire présente une assise à membrane mince; tous les autres éléments parenchymateux internes sont plus ou moins épaissis.

Pendant la maturation du fruit, la structure du pédicelle floral est peu modifiée; notons cependant l'accroissement de l'écorce, l'individualisation, aux dépens du cambiforme, de quelques éléments ligneux et surtout libériens. Le péricycle et la région périphérique de la moelle s'épaississent et se sclérosent.

	Hedera helix.		*Aralia Sieboldi.*	
	Fleur	Fruit.	Fleur.	Fruit.
Écorce.................	40	45	55	72
Péricycle, liber..........	15	20	12	18
Bois	10	12	5	8
Moelle..................	10-15	16-23	20	25
	75-80	93-100	92	123

La structure que nous venons de décrire nous a paru très uniforme dans cette famille; les faisceaux sont toujours isolés à maturité, entourée d'une gaîne scléreuse qui correspond à la région du péricycle cellulosique du pédicelle floral, et à leur région dorsale existe un ou deux canaux sécréteurs L'oxalate de chaux cristallise sous forme de mâcles (*Aralia Sieboldi*, *A. octophylla*, *Myodocarpus Balansœ*, *Paratrophia cantonensis*, *Didymopanax chrysophyllum*, *Delarbrea collina*, *Panax dissecta*, *Eremopanax Balansœ*, *Arthrophyllum angustatum*, *Schefflera candelabrum*, etc.). Sur le pédicelle de *Delarbrea collina* on remarque, à maturité, un périderme sous-épidermique, qui a donné trois ou quatre assises de liège mince et un phelloderme d'une ou deux assises d'épaisseur.

Parfois l'écorce renferme, dans ses régions plus ou moins externes, des canaux sécréteurs (*Aralia borbonica*, *Gastonia cutispongia*, *Heptapleurum affine*, *H. Toto*, *Schefflera Pancheri*, *S. Emiliana*, *Arthrophyllum diversifolium*, *Pterandra* sp.). La région médullaire peut quelquefois se scléroser (*Myodocarpus longipes*, *M. crassus*, *M. floribundus*, *M. simplicifolius*, *Delarbrea paradoxa*, *Panax myriophylla*); quelquefois elle renferme des canaux sécréteurs (*Aralia* n° 617, *Eremopanax Vieillardi*, *Gastonia cutispongia*, *Schefflera Pancheri*). Enfin, dans quelques cas,

elle présente des faisceaux libéro-ligneux à orientation normale (*Schefflera Pancheri*, *Pterandra* sp.), ou à régions inversées (*Schefflera apioidea*, *Arthrophyllum diversifolium*). Chez *Heptapleurum affine* et *Pterandra* sp., contre le cercle de faisceaux normaux, on remarque un cercle interne de faisceaux opposés par le bois aux premiers, et au centre de la moelle existent quelques faisceaux réunis en un pseudo-cylindre central d'orientation normale.

La symétrie axiale est souvent altérée par suite de l'étirement du cylindre central et la répartition irrégulière des faisceaux.

L'appareil de soutien du fruit est souvent constitué par la sclérose du péricycle.

Caractères généraux. — Toutes les espèces nous ont offert des faisceaux disjoints, nous présentant un péricycle sclérosé à leur partie dorsale. Le conjonctif cortical renferme des canaux sécréteurs.

L'étude du pédicelle fructifère rapproche les Araliacées des Pittosporées et des Ombellifères. On les différencie au premier coup d'œil des Pittosporées qui présentent un cylindre libéro-ligneux continu. De plus, le péricycle est surtout collenchymateux dans les Pittosporées, et chez les Araliacées, il renferme de gros faisceaux fibreux sclérifiés. L'abondance des cristaux des Araliacées, aidera, ainsi que nous l'avons déjà dit, à les différencier des Ombellifères.

Cornées.

Nous étudierons le développement du pédicelle d'*Aucuba japonica*.

Une cuticule mince et lisse recouvre l'épiderme du pédicelle floral. L'écorce est épaisse, formée d'une dizaine d'assises dont les plus externes sont épaissies et constituent un collenchyme continu. La région corticale interne a des éléments minces, amylifères, de même que l'endoderme, qui n'offre pas de plissements. Le péricycle, dédoublé en face des faisceaux, forme une petite calotte de collenchyme. Les faisceaux sont séparés et peu nombreux, le liber est abondant, et le bois représenté par quelques files de deux ou trois vaisseaux, reliés par du parenchyme cellulosique. La moelle est épaissie et très peu développée.

L'épiderme du pédicelle fructifère a acquis une forte cuticule. L'écorce s'est agrandie, et sa zone externe est devenue très collenchymateuse ; la zone interne est restée mince et méatifère. L'endoderme est mal caractérisable ; le péricycle est constitué par quelques assises d'éléments irréguliers restés cellulosiques. Le liber est très développé, de même que le bois : le cylindre central tend à former un anneau complet, mais les files de vaisseaux sont toujours séparées par des rayons médullaires primaires à parois minces. La moelle s'est peu développée et n'a pas modifié la nature de ses parois. Enfin nous remarquons, dans un assez grand nombre de cellules, des rayons médullaires, des cristaux pulvérulents d'oxalate de chaux.

Aucuba japonica.

	Fleur ♀	Fruit.
Écorce	95	122
Péricycle, liber	15	35
Bois	10	20
Moelle	5	8
	125	185

Cette famille nous offre des variations assez importantes. Dans quelques *Cornus* (*Cornus sanguinea*, *C. amomum*) la structure reste telle que nous venons de la décrire, mais le péricycle se sclérifie localement en face des faisceaux, et l'oxalate de chaux existe sous forme de mâcles.

Dans diverses espèces d'*Alangium*, de *Marlea* et chez *Cornus mas*, les faisceaux forment un cylindre continu, mais le parenchyme ligneux est toujours cellulosique. Les variations que nous avons indiquées pour *Aucuba japonica* se reproduisent avec une intensité variable dans les autres types.

Les altérations de symétrie consistent quelquefois en un développement local exagéré de l'écorce, et une diminution unilatérale de la région ligneuse.

L'appareil de soutien du fruit est dû, selon les types, aux fibres ligneuses péricycliques.

La famille des Cornées, d'après ce qui précède, nous montre une structure de pédicelle très variable. Par *Aucuba japonica*, elle semble se relier aux types aberrants des Caprifoliacées (*Sambucus*), dont elle offre la disposition fasciculaire et l'oxalate

pulvérulent. Elle se différencie toujours facilement des Araliacées par l'absence de canaux sécréteurs : elle se rattache plus nettement aux Caprifoliacées typiques.

GAMOPÉTALES. — INFERÆ

1re Série : RUBIALES.

Caprifoliacées.

Nous prendrons comme type *Viburnum tinus*.

Le pédicelle floral, à cuticule déjà forte, offre un épiderme à cellules arrondies recouvrant six assises corticales, dont les plus externes sont collenchymateuses et les plus internes mâclifères. L'endoderme, riche en amidon, est dépourvu de plissements. Le péricycle est formé par deux ou trois zones cellulosiques, à membranes minces Le cylindre central est composé d'un anneau continu de bois et de liber, entre lesquels le cambium commence à apparaître : le bois est représenté par des files de deux à trois vaisseaux à cavités étroites ; la zone périmédullaire et la moelle sont cellulosiques.

La cuticule du pédicelle fructifère est plus imprégnée : l'écorce s'est accrue et offre de grands méats. L'endoderme n'a pas acquis de caractères distinctifs, le péricycle comprend de petits paquets de fibres isolées par des éléments cellulosiques. Le cylindre central a augmenté de volume, surtout le bois. La zone périmédullaire reste longtemps sans modifier la nature de ses parois, ainsi que la moelle, dont la sclérose est très tardive.

	Viburnum tinus.		*Sambucus ebulus.*	
	Fleur.	Fruit.	Fleur.	Fruit.
Écorce................	60	80	55	60
Péricycle, liber..........	10	18	11	12
Bois...	5	20	9	10
Moelle.................	15	30	10	13
	90	148	85	95

On rencontre une structure analogue dans les axes d'inflorescence de *Lonicera xylosteum*, et les pédicelles de *Symphoricarpus racemosus*.

Chez *Sambucus ebulus*, *S. nigra* et *Viburnum opulus* nous rencontrons un type nouveau de structure, caractérisé par la dislocation fasciculaire du pédicelle fructifère. Le péricycle n'est sclérifié que dans la région dorsale des faisceaux. Nous ferons remarquer que cette structure tout à fait anormale du pédicelle se rencontre chez trois types dont le périderme est exceptionnellement sous-épidermique, ainsi que l'ont montré Mœller (1) et Sanio (2). Elle nous montre combien cette espèce de *Viburnum* est aberrante et combien les *Sambucus* se rattachent mal au point de vue anatomique aux Caprifoliacées typiques.

Les variations dues à la maturation du fruit sont occasionnées par l'épaississement collenchymateux de l'écorce externe, la sclérose partielle du péricycle et des parenchymes internes.

L'appareil de soutien est dû à la fois aux fibres ligneuses et péricycliques.

La symétrie axile est très perturbée par suite de l'étirement du cylindre central, qui prend une forme très elliptique, (*Viburnum tinus*, *V. opulus*, *Symphoricarpus racemosus*, divers *Loncera*, etc.).

Caractères généraux. — L'écorce est collenchymateuse, et offre des cristaux mâclés ou pulvérulents (*Sambucus*). L'endoderme n'est pas plissé, le péricycle est hétérogène, muni de petits îlots fibreux. Le cylindre central forme un anneau continu dans les Caprifoliacées typiques, disloqué dans les espèces aberrantes.

Rubiacées.

Nous examinerons en détail les variations de structure de l'axe floral de *Rubia peregrina*.

Lors de la déhiscence des anthères, le pédicelle offre une mince cuticule (pl. III, fig. 15), l'épiderme présente de petits éléments à dôme épaissi. Au dessous de lui se remarquent cinq ou six assises de parenchyme cortical amylifère et chlorophyllien. L'endoderme est riche en amidon, le péricycle mince et

(I) Anatomie der Baumrinden (Berlin, 1882).

(2) Vergleich. Untersuch über den Bau und die Entwickelung des Korkes (Jahr. für wiss. Bot., II, 1860).

cellulosique. Le liber et le bois tendent à former un anneau complet : le liber est représenté par de petits faisceaux isolés de tissus criblés, la région ligneuse par des files de deux à trois vaisseaux réunis par du parenchyme ligneux. La zone périmédullaire et la moelle ont des parois minces et cellulosiques.

A maturité du fruit (pl. III, fig. 16), la cuticule est demeurée mince, mais l'épiderme s'est accru tangentiellement et a épaissi son dôme. La première assise corticale est devenue collenchymateuse, le reste de l'écorce ne s'est pas modifié, mais a augmenté de volume. L'endoderme offre des plissements subérifiés; le péricycle est demeuré sans subir de transformations. Le cambium a donné surtout naissance à une couronne de bois secondaire fibreux, la zone périmédullaire demeure cellulosique et la moelle se sclérifie tardivement.

Près de la moitié des genres de Rubiacées que nous avons eus à notre disposition présentent des fleurs sessiles : *Pinckneya pubens*, *Pogonopus exsertus*, *Sipanea pratensis*, *Limnosipanea spruceana*, *Joosia umbellifera*, *Calycophyllum candidissimum*, *Ourouparia Gambier*, *Nauclea lanceolata*, *Cephalanthus occidentalis*, *Sarcocephalus cordatus*, *Schradera capitata*, *Coccocypselum Condalia*, *Stipularia elliptica*, *Bertiera guyanensis*, *Thieleodoxa lanceolata*, *Cyclophyllum Deplanchei*, *Myrmephytum selebicum*, *Thiersia insignis*, *Uragoga Ipecacuanha*, *Leptodermis lanceolata*, *Putoria calabrica*, *Mitchella repens*, *Morinda longiflora*, *Borreria capitata*, *Sherardia arvensis*, *Vaillantia hispida*, *Crucianella latifolia*.

Au stade floral, la structure reste la même que chez *Rubia tinctoria* dans les autres types que nous avons étudiés, mais le cambium a déjà fourni, dès cette phase de l'évolution du pédicelle, un bois secondaire plus ou moins abondant (*Exostemma caribœum*, *Coutarea speciosa*, *Isidorea amœna*, etc.) Parfois même le péricycle est déjà sclérifié par endroits, et la moelle atteinte par un début de sclérose.

Pendant le stade fructifère (1), on peut mentionner des variations importantes : dans quelques espèces l'épiderme est tué,

(1) Voici la liste des espèces étudiées : *Cinchona Charibœa*, *Manettia coccinea*, *M. alba*, *Exostemma floribunda*, *E. Cariboea*, *Coutarea speciosa*, *Chimarrhis cymosa*, *Rondeletia triflora*, *Isidorea amœna*, *Dentella repens*,

localement ou sur toute son étendue, par un périderme d'origine corticale (*Exostemma floribunda, Coutarea speciosa, Morinda* sp.). L'écorce se sclérifie très rarement ; nous n'avons constaté que chez *Isidorea amœna*, quelques cellules sous épidermiques isolées très épaissies et sclérosées. Elle offre souvent des mâcles et parfois des cristaux pulvérulents. Le plus souvent l'endoderme ne présente pas de plissements subérifiés ; nous en avons rencontré chez *Manettia coccinea, Asperula montana* et *A. odorata.* La région interne de l'écorce est souvent étirée fortement par le développement du cylindre ligneux. (*Coffea arabica, Cinchona charibœa*). Le péricycle est presque toujours hétérogène ; il comprend des faisceaux fibreux ou des fibres isolées au milieu du parenchyme resté cellulosique. Le bois secondaire est toujours très fibreux ; ses fibres ont une cavité très réduite (*Rondeletia triflora, Posoqueria intermedia*). Les faisceaux tendent parfois à rester tardivement séparés (*Urophyllum longifolium, Hamelia patens, Fernelia buxifolia, Hyptranthera* n° 853, *Faramea odoratissima, Psychotria sarmentosa, Geophila diversifolia, Palicourea,* n° 1165, *Chasalia ovoidea*, et *Csathura borbonica*). La moelle est atteinte par une sclérose hâtive dans presque tous les genre passés en revue ; la zone périmédullaire reste cellulosique au contact des vaisseaux initiaux du bois primaire.

Les variations qualitatives résident dans la sclérification des fibres péricycliques et la sclérose médullaire. Les changements quantitatifs varient d'un genre à l'autre. En voici quelques exemples :

	Rubia tinctoria.		*Coutarea speciosa.*	
	Fleur.	Fruit.	Fleur.	Fruit.
Écorce..........	43	50	40	45
Péricycle, liber..........	4	6	15	18
Bois..................	8	15	30	80
Moelle................	20	27	38	38
	75	98	123	181

Hedyotis Rhedii, Oldenlandia paniculata, Kohautia graciliflora, Mussænda arcuata, M. Landia, Gonzalea spicata, Urophyllum longifolium, Hamelia patens, Posoqueria intermedia, Griffithia fragrans, Fernelia buxifolia, Hyptranthera n° 853, *Guettarda austro-caledonica, G. Forsteri, Erithalis fruticosa, Chicocca racemosa, Canthium subalatum, Plectronia spinosa,*

	Exostemma Cariboeum.		*Isidorea amœna.*	
	Fleur.	Fruit.	Fleur.	Fruit.
Écorce.................	30	35	50	60
Péricycle, liber.........	10	10	10	15
Bois..................	20	55	15	33
Moelle................	30	30	25	27
	90	130	100	135

L'appareil suspenseur du fruit réside dans l'anneau ligneux secondaire; la sclérose médullaire et la sclérification hétérogène du péricycle concourent également à le former.

La symétrie est souvent axillaire. Parmi ses principales altérations, nous mentionnerons celles qui sont dues à l'inégale répartition de l'écorce (*Pavetta indica*), l'aplatissement du cylindre central et le développement irrégulier de l'anneau ligneux (*Guettarda austro caledonica*, *Vangueria edulis*, *Ixora* n° 365, etc., etc.).

Caractères généraux. — L'écorce est rarement sclérosée, l'endoderme parfois subérifié, plus souvent dépourvu de plissements. Le péricycle renferme des faisceaux fibreux, les régions fasciculaires offrent le plus souvent, à maturité du fruit, un anneau continu.

Tous ces caractères, bien que peu originaux, tendent à rapprocher les Rubiacées des Caprifoliacées, et à les éloigner de la série des Campanales.

2e Série : ASTERALES

Toutes les espèces se rapportant à cette série ne nous ont pas offert de fleurs pédicellées (Valérianées, Dipsacées, Calycérées, Composées).

3e Série : CAMPANALES.

Goodéniacées.

Nous n'avons pu noter que dans une seule espèce de cette famille, *Scœvola Kœnigi*, les variations de structure du pédicelle.

Vangueria edulis, *Ixora* n° 28, *I.* n° 265, *Pavetta indica*, *Coffea arabica*, *Morinda* sp , *Faramea odoratissima*, *Psychotria sarmentosa*, *Geophila diversifolia*, *G. reniformis*, *Palicourea* n° 1165, *Chasalia ovoidea*, *Psathura borbonica*, *Pœderia fœtida*, *Borreria flexuosa*, *Rubia peregrina*, *Gallium aparine*, *Asperula odorata*, *A. montana*.

Durant la floraison, l'épiderme est recouvert d'une mince cuticule, et porte à sa surface des poils unicellulaires à cavité très étroite. Le parenchyme cortical comprend environ dix assises d'épaisseur; l'endoderme n'offre pas de plissements subérifiés. Le péricycle est déjà épaissi, composé de trois à quatre assises en face des faisceaux, de deux ou trois dans les régions interfasciculaires. Il commence à subir un début de sclérose. Le cylindre central comprend des vaisseaux dissociés. Le liber forme des paquets à bords externes arrondis, enclavés dans les fibres du péricycle; le bois est composé de quelques files de trois à sept petits vaisseaux séparés par du parenchyme ligneux. Entre ces deux régions existent quelques cellules de cambiforme; la zone périmédullaire est cellulosique, la moelle commence à épaissir ses parois dans ses régions externes, et à se sclérifier.

A maturité du fruit, la cuticule s'est beaucoup renforcée l'écorce n'a pas subi de traces de subérification. Le péricycle, alternativement fibreux et parenchymateux, est entièrement sclérifié. Le liber et le bois sont restés stationnaires dans leur évolution; la zone périmédullaire est cellulosique, de même que la région interne de la moelle, dont les éléments marginaux se sont épaissis et sclérosés.

Les variations du pédicelle floral sont donc peu accentuées; le fruit est d'ailleurs assez petit. Rappelons seulement l'accroissement cortical et la sclérose péricyclique.

Scævola Kœnigi.

	Fleur.	Fruit.
Écorce..................	70	75
Péricycle, liber.........	24	26
Bois	12	15
Moelle..................	17-45	20-46
	123-151	136-162

La symétrie axile paraît troublée par l'étirement du cylindre central et l'inégal développement des faisceaux libéro-ligneux.

L'appareil de soutien du fruit est constitué par la sclérification des éléments péricycliques.

Lobéliacées.

Durant la floraison, le pédicelle floral de *Lobelia anceps* (pl. III, fig. 17), sous une cuticule mince et crénelée, nous offre

des cellules épidermiques arrondies. L'écorce comprend environ deux zones de parenchyme riche en chlorophylle et en amidon. L'endoderme est aussi très amylifère, le péricycle est représenté par une ou deux assises d'éléments irréguliers à membranes minces et rigides. Le liber et le bois tendent à former un anneau continu. La région libérienne comprend un assez grand nombre de laticifères. Les îlots criblés sont de petite dimension, le bois renferme quelques files de deux à trois vaisseaux à section étroite, reliés par du parenchyme cellulosique. La zone périmédullaire et la moelle sont cellulosiques.

A maturité du fruit (pl. III, fig. 18), l'écorce ne s'est ni transformée, ni bien sensiblement accrue. Le péricycle devenu collenchymateux a épaissi et sclérifié quelques-uns de ses éléments ; le cambium a fourni des éléments secondaires, et surtout des fibres ligneuses. La moelle est épaissie et sclérosée.

Lobelia anceps.

	Fleur.	Fruit.
Écorce	26	27
Péricycle, liber	13	15
Bois	7	10
Moelle	13-20	15-20
	59-66	67-72

Cette structure se retrouve dans tous les autres genres passés en revue : *Lobelia urens*, *L. Dortmanna*, *L. inflata*, *L. erinus* *L. syphilitica*, *L. cardinalis*, *Tupa persicifolia*, *Centropogon surinamense*, *Siphocampylus*, sp., *Isotoma petrœa*, *I. longiflora*.

Dans les très petites espèces les faisceaux primaires sont très serrés, mais ils ne se rejoignent que par la sclérose des rayons, souvent très minces. Dans les types plus élevés la soudure des faisceaux primaires est toujours parfaite.

Les variations dues à la maturation du fruit sont peu remarquables ; l'accroissement de tous les tissus reste toujours faible, par suite de la rapidité de l'évolution et du faible volume du fruit. Les changements qualitatifs sont occasionnés par la slérification de quelques éléments péricycliques et médullaires.

L'appareil de soutien est constitué par les fibres ligneuses, et aussi, dans les petites espèces, par la sclérose du parenchyme médullaire.

La symétrie axile est parfois troublée par l'apparition d'ailes corticales (*Lobelia erinus*, *L. syphylitica*) ou l'aplatissement de l'anneau ligneux (*Lobelia cardinalis*).

Caractères généraux. — Cette famille sera facilement reconnaissable, par son pédicelle fructifère, ses faisceaux libéro-ligneux soudés, l'absence des cristaux d'oxalate de chaux, ses laticifères libériens, et son péricycle presque entièrement collenchymateux, ne renfermant que quelques fibres sclérifiées toujours isolées.

Cette structure se reproduit presque sans modifications, comme nous allons le voir, chez la presque totalité des Campanulacées.

Campanulacées.

Pendant l'évolution de la fleur, le pédicelle de *Campanula lamiifolia* présente une cuticule mince et un épiderme à éléments très allongés dans le sens radial. L'écorce offre une ou deux assises de collenchyme dans sa région sous-épidermique; ses régions internes sont minces, amylifères et chlorophyliennes. L'endoderme dépourvu de plissements, est très riche en amidon. Le péricycle est composé d'une assise d'éléments inégaux à membranes minces. Le cylindre central présente quatre masses fasciculaires qui tendent à se réunir par l'évolution rapide du cambium. La région libérienne renferme de nombreux laticifères; le bois présente des files de deux à huit vaisseaux, très étroits, entourés de parenchyme ligneux mince. La zone périmédullaire et la moelle sont cellulosiques.

A maturité du fruit, l'écorce s'accroît, l'endoderme reste cellulosique, le péricycle devient collenchymateux. Les faisceaux se soudent en cylindre continu : la région ligneuse s'accroît surtout par suite de l'individualisation de fibres ligneuses aux dépens du cambium. La moelle se développe aussi beaucoup et reste tardivement cellulosique, ainsi que la zone périmédullaire.

Campanula lamiifolia.

	Fleur.	Fruit.
Écorce..................	45	80
Péricycle, liber...........	20	25
Bois...................	20	32
Moelle..................	45	70
	130	207

Nous retrouvons une organisation analogue dans les axes de *Campanula trachelium*, *C. latifolia*, *C. persicœfolia*, *C. hastata*, *C. primulœfolia*, *C. Kerneri*, *Michauxia Tchihatcheffi*, *Phyteuma canescens*, *Symphyandra Hoffmanni*, etc. L'écorce offre souvent des ailes plus ou moins développées (*Campanula retrorsa*, *C. turbinata*, *C. caucasica*, *C. strigosa*, *Prismatocarpus foliatus*). L'endoderme est quelquefois subérifié (*Campanula alliariœfolia*, *C. retrorsa*, *C. turbinata*, *C. virgata*, *C. macrostyla*, *C. caucasica*, *C. rapunculus*, *Prismatocarpus foliatus*, *Michauxia campanuloides*, *Petromarula pinnata*, *Valhembergia* n° 5233, *V. hederacea*). Le péricycle peut former un anneau continu fibreux et sclérifié (*Platycodon autumnale*, *P. grandiflorum* (1). Enfin, la moelle peut présenter des faisceaux libéro ligneux médullaires à régions inversées (*Michauxia campanuloides*) (1). Les quelques Campanulacées qui en offrent ordinairement dans leurs tiges en sont dépourvues dans leurs pédicelles (*Campanula pyramidalis*, etc.). Enfin, bon nombre de genres de cette famille présentent des fleurs sessiles, ainsi que nous avons pu nous en apercevoir chez *Sphenacleœa zeylanica*, *Pentaphragma begonifolium*, *Hedracanthus tenuifolius*, *Roella ciliata* et de nombreuses espèces de *Phyteuma* (*P. orbiculare*, *P. spicatum*, *P. hemisphœricum*, *P. comosum*, etc.).

Les variations qualitatives ont trait, durant la maturation, à la subérification de l'endoderme et aux sclérifications du péricycle (*Platycodon*), de la moelle et de la zone périmédullaire interne. Les changements quantitatifs sont généralement de peu d'importance.

La symétrie axile est souvent troublée par des déformations du cylindre central et des productions aliformes de l'écorce.

L'appareil de soutien de l'axe fructifère est constitué, à part le genre *Platycodon*, par la région fibreuse du bois secondaire.

Caractères généraux. — L'axe fructifère d'une Campanulacée sera bien reconnaissable par l'absence de cristaux, la subérification fréquente de l'endoderme, la nature collenchymateuse du

---

(1) Ce genre est aussi le seul que Vesque, dans ses « *Caractères des Gamopétales* », pouvait reconnaître des autres Campanulacées.

(1) Pitard. Sur un nouveau genre de Campanulacées à faisceaux supplémentaires inversés. (*Procès-verb. Soc. Lin. de Bordeaux*, 1898.)

péricycle, l'anneau libéro-ligneux continu, dont la région libérienne présente de nombreux laticifères.

Les Campanulacées sont considérées comme proches parentes des Lobéliacées et des Goodéniacées. Leur pédicelle fructifère les éloigne du genre *Scœvola,* seule Goodéniacée que nous ayons pu étudier; il est identique comme structure à celui des Lobéliacées, en général, comme nous l'avons déjà dit.

HETEROMERÆ

4e Série : ERICALES

Ericinées et Vacciniacées.

Nous réunissons ces deux familles, comme l'a fait Drude, dans sa monographie des Ericacées (1), à cause de la ressemblance parfaite qu'offrent leurs pédicelles fructifères. Nous étudierons à part les Pyrolacées, comme cet auteur a cru devoir en faire une famille spéciale, et réunirons dans une même étude les observations que nous ont fournies les Vacciniacées, les Arbutées, les Andromédées, les Éricées et les Rhodorées, de Bentham et Hooker (2).

Nous décrirons le type de cette famille où les transformations atteignent leur plus grande intensité : *Arbutus unedo.*

Lors de la floraison, l'épiderme est composé de petits éléments à dôme arrondi, recouverts d'une cuticule déjà épaissie et crénelée. L'écorce, amylifère et chlorophyllienne, comprend une dizaine d'assises d'éléments parenchymateux à membranes épaisses. L'endoderme, amylifère, est dépourvu de plissements. Le péricycle est représenté par quelques assises d'éléments irréguliers à membranes cellulosiques. L'anneau libéro-ligneux est encore au stade primaire; le cambium apparaît. Le bois est composé de files alternativement parenchymateuses et vasculaires, cellulosiques et sclérifiées. La zone périmédullaire et la moelle n'ont pas modifié la nature de leurs parois.

Lors de la maturité du fruit, la cuticule est plus épaisse, et a cédé par endroits, sous l'effort dû au développement du cylindre

(1) *Die naturlichen Pflanzenfamilien.*

(2) *Index generum phanerogamorum*, p. 241 à 245.

central. En ces points, un périderme sous-épidermique apparaît : l'écorce semble avoir diminué de rayon, par suite des tractions tangentielles dues à l'évolution de la région ligneuse. Elle renferme des sclérites à cavité peu réduite, et ses éléments se sont fortement collenchymatisés. L'endoderme n'a pas subi de plissements; le péricycle, dans sa région externe, offre des fibres sclérifiées. Le cambium a donné une grande quantité de tissus secondaires ; le bois, comme dans le cas le plus général, est très fibreux. La zone périmédullaire demeure cellulosique au contact des vaisseaux initiaux ; la moelle se sclérifie en s'épaississant.

	Arbutus unedo.		*Rhododendron ferrugineum.*	
	Fleur.	Fruit.	Fleur.	Fruit.
Écorce..................	70	60	36	40
Péricycle, liber..........	20	32	15	16
Bois....................	7	65	6	10
Moelle..................	23	24	21	25
	120	181	78	91

Nous retrouvons cette structure à peu près sans modifications dans un grand nombre d'espèces (1).

Dans cette famille la cuticule est souvent très épaisse (*Thibaudia*, *Vaccinium*, *Andromeda*, *Arctostaphylos*, etc.) ; l'écorce renferme souvent des cellules sclérifiées et épaissies (*Vaccinium sinense*, *V. serratum*, etc.), ou parfois la zone interne de l'écorce s'incruste de lignine, et forme une gaîne scléreuse continue (*Vaccinium myrtillus*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Gaultheria cordata*). Elle donne quelquefois naissance à un périderme local (*Andromeda salicifolia*). Le péricycle est hétérogène dans quelques cas, comme chez *Arbutus unedo*, *Andromeda polifolia*, *A. salicifolia*, *Philippia abietina*, mais le plus souvent il se sclérifie entièrement et forme dans quelques cas un anneau

(1) Les espèces de ces familles que nous avons étudiées sont les suivantes : *Thibaudia* (collect. Mandon, n° 549), *Vaccinium sinense*, *V. serratum*, *V. myrtillus*, *Oxycoccus palustris*, *Arbutus unedo*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Pernettya sp.*, *Gaultheria cordata*, *Cassiope tetragona*, *C. hypnoides*, *Leucothoe buxifolia*, *Zenobia racemosa*, *Andromeda polifolia*, *A. salicifolia*, *Erica cinerea*, *E. tetralix*, *E. lusitanica*, *E. umbellata*, *Philippia abietina*, *Loiseuleuria procumbens*, *Kalmia glauca*, *Ledum palustre*, *Bejaria racemosa*, *Rhododendron hirsutum*, *R. ferrugineum*, *R. chamæcistus*, *Azalea indica*.

d'une grande solidité (*Kalmia*, *Bejaria*, etc.). Enfin, dans *Oxycoccus palustris*, sous l'anneau fibreux, se développe un périderme continu. La moelle, dans tous les genres, se sclérifie de bonne heure ; la zone périmédullaire interne subit aussi la même modification chez *Vaccinium myrtillus*, *Oxycoccus palustris*, etc.).

Le genre *Cassiope* nous a offert une organisation analogue à celle que nous rencontrons chez les Primulacées ; les faisceaux sont séparés, et toujours entourés d'un péricycle sclérifié. Dans tous les autres cas les faisceaux sont réunis et les rayons médullaires minces.

Les variations qualitatives et quantitatives dépendent des genres observés : nulles ou à peu près chez les *Erica*, *Philippia*, *Kalmia*, *Ledum*, etc., elles atteignent leur maximum d'intensité dans les types à gros fruits (*Vaccinium*, *Arctostaphylos*, *Arbutus*, *Gaultheria*, etc.).

La symétrie est axile dans un grand nombre de cas ; parfois elle est défigurée par le développement local exagéré du bois secondaire ou de l'écorce (chez les types à fruits charnus).

L'appareil de suspension du fruit est dû, soit au bois, soit au péricycle. La sclérose fréquente de la moelle concourt aussi à le former, ainsi que l'anneau scléreux de la région interne de l'écorce de certains *Vaccinium*, *Arctostaphylos* et *Gaultheria*.

Caractères généraux. — Ces deux familles se reconnaîtront dans cette deuxième série de Gamopétales par leurs caractères négatifs. Elles ne présentent ni appareil sécréteur, ni liber interne. Le péricycle est le plus souvent entièrement sclérifié. Les faisceaux sont réunis en anneau continu (sauf le genre *Cassiope*).

Pyrolacées.

Le pédicelle floral de *Pyrola secunda* offre un épiderme composé de hautes cellules, dont quelques-unes s'évaginent à l'extérieur sous forme de poils courts et à extrémité obtuse ; la cuticule est mince et striée. Une assise de grandes cellules collenchymateuses représente la région externe de l'écorce, qui comprend dans sa région interne trois assises d'éléments cellulosiques, minces et arrondis. Le péricycle comprend de une à

trois zones de petites cellules polygonales. Le cylindre central présente un anneau continu de liber et de bois, représenté par des files radiales de trois à cinq vaisseaux séparés par du parenchyme ligneux. La zone périmédullaire et la moelle sont cellulosiques et amylifères.

Le pédicelle fructifère présente une sclérification plus intense du péricycle, une sclérose et un épaississement plus forts de la moelle : le cylindre central ne subit presque aucun changement.

Cette organisation est peu modifiée dans les pédicelles fructifères des autres espèces du genre *Pyrola*. L'écorce est formée de cinq ou six assises et le péricycle de trois à cinq zones de fibres épaissies (*Pyrola uniflora*, *P. chlorantha*). Le liber est très réduit et est enclavé entre les rayons lignifiés. Chez *Pyrola chlorantha* le cambiforme produit quelques fibres très épaissies et de rares vaisseaux. La zone périmédullaire interne et surtout la moelle sont sclérosées. Même structure générale chez *Chimaphila umbellata*, et *Clethra alnifolia*.

Les modifications de structure qui s'opèrent pendant la maturation du fruit sont donc dues à l'épaississement et la lignification du péricycle et des rayons libériens, la sclérification de la moelle, et souvent de la zone périmédullaire interne.

L'appareil de soutien est dû aux fibres ligneuses et péricycliques.

Les phénomènes de dissymétrie sont peu visibles dans les axes de cette famille ; quelquefois il y a une légère tendance à l'aplatissement du cylindre central.

Les axes des Pyrolacées sont identiques à ceux des Ericacées, et s'éloignent beaucoup, comme nous le verrons, de la structure des pédicelles de *Monotropa hyssopitys*.

Monotropées.

Dans sa monographie des Pyrolacées, Drude (1), réunit le genre *Monotropa* aux Pyroles et aux Chimaphiles. La structure (2) de son support fructifère n'offre avec ceux de cette

(1) *Die naturl. Pflanzenfamilien* (août 1889).

(2) Pour l'étude de cette plante, voir Kamienski (Org. végétat. du *Monotropa hyssopitys.*, *Mém. de la Soc. des sc. nat. de Cherbourg*, t. XXIV).

famille que quelques vagues ressemblances, mais paraît identique à celle de diverses Orobanchées (*Phelipœa*).

Nous n'avons étudié que le pédicelle fructifère de *Monotropa hyssopitys*.

La cuticule est mince; l'écorce comprend environ dix assises de parenchyme amylifère, dont l'assise interne n'offre pas de plissements. Le péricycle présente un anneau sclérifié continu, à éléments arrondis, dont la membrane a subi un épaississement faible. Les faisceaux sont dissociés, demeurés au stade primaire, et ne présentent qu'un développement très peu marqué des tissus libéro-ligneux. La zone périmédullaire est restée cellulosique au contact des vaisseaux initiaux; la moelle est sclérifiée de bonne heure.

La symétrie de cet axe est bilatérale; l'écorce offre deux ailes latérales obtuses et le cylindre central s'allonge dans le sens transversal. Il y a même création d'une face dorsale arrondie et d'une face ventrale plane.

L'appareil de soutien du fruit est dû à la sclérification du péricycle et du parenchyme médullaire.

Épacridées.

Parmi toutes les espèces qu'il nous a été possible de consulter dans cette famille, les *Dracophyllum* présentaient seuls des fleurs pédicellées. Les *Cyathopsis* (*C. floribunda*) les *Leucopogon* (*L. albicans*), les *Sphenotoma* (*S. gracile*), les *Styphelia* (*S. Belligniana*) ont des fleurs sessiles.

Pendant l'évolution du pédicelle floral de *Dracophyllum amabile*, la cuticule se renforce, l'écorce comprend sept ou huit assises de larges éléments amylifères, contenant quelques prismes à base oblique d'oxalate de chaux. Son assise interne n'est pas subérifiée. Le péricycle est déjà sclérifié, surtout en face des faisceaux ligneux. Ceux-ci sont dissociés, leur structure est très simple : le liber est fort réduit, et le bois représenté par quelques vaisseaux très étroits. Les rayons médullaires sont sclérifiés par endroits; la zone périmédullaire est cellulosique ainsi que la moelle.

A maturité, les modifications quantitatives sont à peu près nulles et la nature des tissus ne varie pas sensiblement.

On remarque une organisation analogue dans les axes de *Dracophyllum Thiebaudii*.

L'appareil de soutien est dû à la sclérification des fibres péricycliques.

Cette structure rapproche les Épacridées des Primulales et surtout des Primulacées. Endlicher (1) trouvait qu'il n'y avait aucune raison pour les séparer des Éricales et R. Brown (2) en fit le premier, aux dépens de celles-ci, une famille indépendante.

5e Série : PRIMULALES.

Primulacées.

Durant le stade floral, chez *Anagallis arvensis*, on remarque (pl. IV, fig. 19) un épiderme composé de larges éléments arrondis, recouverts par une mince cuticule lisse. L'écorce offre trois assises de cellules amylifères et chlorophylliennes ; l'endoderme, riche en substances amylacées, n'est pas subérisé. Le péricycle comprend une ou deux assises d'éléments polygonaux à membranes minces et légèrement collenchymateuses. Les faisceaux sont séparés en deux groupes ; le liber est peu développé, le bois représenté par quatre à six vaisseaux dans chaque masse fasciculaire. La zone périmédullaire et la moelle ont des membranes minces et cellulosiques.

A maturité (pl. IV, fig. 20), l'épiderme et l'écorce n'ont subi que peu de changements. Seul, l'endoderme a subérisé ses membranes radiales. Le péricycle forme une gaîne sclérifiée continue. Le cambiforme a fourni quelques vaisseaux qui ont accru la proportion du bois, dont la membrane est plus intimement imprégnée de lignine. La zone périmédullaire et la moelle restent cellulosiques.

Anagallis arvensis.

	Fleur.	Fruit.
Écorce..................	30	30
Péricycle, liber..........	11	12
Cambiforme.............	4	0
Bois....................	5	9
Moelle..................	15	17
	65	68

(1) Blüthendiagramme.

(2) Prodrome d'une flore d'Australie.

Dans la famille des Primulacées, l'organisation du pédicelle est peu variable : les cinq types de structure des organes végétatifs décrits par Kamienski (1), que ne reconnaît d'ailleurs pas Westermaier (2), sont aussi peu distincts les uns des autres. Nous pouvons signaler une structure analogue à celle que nous venons de décrire dans les types suivants : *Hottonia palustris*, *Primula variabilis*. *P. suaveolens*, *P. officinalis*, *P. intricata*, *P. elatior*, *P. calycina*, *P. media*, *P. sinensis*, *P. grandiflora*, *Androsace multiscarpa*, *A. villosa*, *A. maxima*, *Gregoria vitaliana*, *Cortusa Matthioli*, *Soldanella montana*, *Dodecatheon meadia*, *D. integrifolium*, *Cyclamen persicum*, *Lysimachia vulgaris*, *L. Ottoni*, *L. hybrida*, *L. punctata*, *L. ciliata*, *Lubinia mauritanica*, *Trientalis europœa*, *Anagalis tenella*, *A. liniflora*, *A. collina*, *Samolus Valerandi*.

L'anneau fibreux, dû à la sclérification du péricycle, peut présenter une grande épaisseur dans quelques cas (*Primula intricata*, *Androsace maxima*, etc.) ou des fibres à cavités punctiformes (*Trientalis*, *Lysimachia*) ; enfin, dans quelques espèces, la moelle est sclérosée dans le pédicelle fructifère (*Primula calycina*, *Lysimachia hybrida*). *Glaux maritima* et *Coris monspeliensis* ont des fleurs sessiles. Les variations de structure, pendant la maturation du fruit, sont peu importantes dans tous les genres, par suite de son développement peu considérable, et de la rapidité de la maturation Les accroissements sont faibles, les augmentations des régions fasciculaires souvent nulles. Dans tous les cas, la fructification de l'ovaire entraîne la sclérification du péricycle.

La symétrie est axile dans bien des types, perturbée dans les inflorescences en ombelle (*Primula*, *Androsace*, etc.).

L'appareil de soutien du fruit est dû aux fibres péricycliques.

Caractères généraux. — L'écorce est toujours cellulosique, le péricycle sclérifié, et les faisceaux séparés. Il n'y a ni cristaux, ni appareils sécréteurs.

Les Primulacées sont rapprochées des Plombaginées et des

---

(1) Vergleichende Anatomie der Primulaceen. (*Inaug. Dissert.* Strasbourg, 1879.)

(2) Bütrage zu vergleich. Anat. der Pflanzen. (Berlin, 1881.)

Myrsinées. Les Plombaginées offrent, dans les types que nous avons examinés (*Statice*, *Plumbago*, *Armeria*, *Ceratostigma*), des fleurs sessiles. Il nous a été impossible de vérifier leurs affinités avec les Primulacées : celles-ci seront toujours facilement discernables des Myrsinées, par l'absence d'éléments sécréteurs, quoique leurs pédicelles offrent la même constitution.

Myrsinées.

Nous n'avons examiné que le stade fructifère de quelques genres de cette famille.

Au stade fructifère, le pédicelle d'*Ardisia pyrgus* est recouvert d'une forte cuticule ; son parenchyme cortical renferme d'abondantes sclérites arrondies, peu épaissies, et de nombreuses poches sécrétrices, depuis longtemps décrites par de Bary (1). L'endoderme est dépourvu de plissements ; le péricycle est sclérifié à la région dorsale des faisceaux. Ceux-ci sont irréguliers, toujours séparés et peu développés. La région ligneuse est réduite à quelques vaisseaux étroits, entourés de parenchyme toujours mince. La zone périmédullaire et la moelle demeurent cellulosiques. Au centre du parenchyme médullaire on remarque une énorme poche sécrétrice.

Les autres types sont analogues à cette espèce d'*Ardisia* : *Myrsine variabilis*, *Embelia angustifolia*, *Ardisia latifolia*, *Badula Sieberi*, *Jacquinia armillaris*. La cuticule est dans tous ces exemples très épaissie et très cireuse, surtout chez *Jacquinia armillaris*. Dans cette espèce, les sclérites de l'écorce acquièrent une membrane très épaisse. On remarque chez *Badula Sieberi* un périderme mince. Toutes ces espèces sont pourvues de poches sécrétrices, sauf *Jacquinia*, de la tribu des Théophrastées (2).

L'appareil de soutien est dû aux fibres du péricycle et aux sclérites corticales.

Les variations quantitatives, dues à la maturation du fruit, doivent être peu importantes par suite de la structure des faisceaux, restés primaires dans le pédicelle fructifère, et la fréquente petitesse du fruit.

---

(1) *Vergleich. Anatomie*, p. 217.

(2) Ainsi que Bokorny (*Flora*, 1882) l'a indiqué, les Théophrastées manquent de poches sécrétrices.

Les poches sécrétrices de la série des Eumyrsinées suffisent pour les différencier des autres plantes de ce groupe. Leurs faisceaux dissociés les rapprochent des Primulacées, mais celles-ci sont toujours dépourvues d'appareil sécréteur et de sclérites corticales.

6e Série : ÉBÉNALES

Sapotacées.

Pendant l'évolution de la fleur, le pédicelle de *Sideroxylon Wakeri* est déjà remarquable par l'épaisseur de sa cuticule. L'écorce a une douzaine d'assises de parenchyme collenchymateux contenant, surtout vers l'extérieur, des cristaux prismatiques à base oblique d'oxalate de chaux, et vers l'intérieur, des laticifères. L'endoderme ne présente pas de ponctuations subérifiées Le péricycle comprend plusieurs assises collenchymateuses, et, en quelques points, des éléments fibreux, dont la membrane commence à s'épaissir et à se sclérifier. Les faisceaux forment un anneau continu ; le liber est très développé, le bois figuré par quelques vaisseaux très étroits, alternant avec des files de parenchyme. La zone périmédullaire et la moelle sont cellulosiques; celle-ci contient quelques laticifères.

A maturité du fruit, la cuticule s'est renforcée et s'est imprégnée plus fortement de cire ; les cellules épidermiques, par places, se sont distendues, et, dans les points où la cuticule s'est rompue, un périderme mince, d'origine sous-épidermique, a apparu. Par suite de l'augmentation considérable de l'anneau ligneux, l'écorce a été aussi très tiraillée dans le sens tangentiel; elle a pris de nombreux cloisonnements secondaires, orientés radialement, puis désorientés par les tractions tangentielles postérieures. Elle renferme des paquets de sclérites. Les laticifères présentent une section plus agrandie et sont aussi étirés dans le sens de la traction. Le liber et le bois se sont beaucoup développés; la région libérienne offre des éléments sécréteurs de résine et d'oxalate prismatique. Le bois comprend des vaisseaux nombreux, à section étroite, entourés de cellules de parenchyme ligneux. Les fibres disposées en files radiales ont une cavité punctiforme; les rayons médullaires restent cellulosiques tant que le fruit n'est pas arrivé à maturité. La zone périmédullaire et la moelle demeurent cellulosiques.

	Sideroxylon Wakeri.		*Chrysophyllum cainito.*	
	Fleur.	Fruit.	Fleur.	Fruit.
Écorce.................	72	150	36	55
Péricycle, liber.	12	60	11	50
Bois....................	8	210	6	70
Moelle.................	30	45	25	30
	122	465	78	205

Nous pouvons noter une organisation similaire dans les axes de *Chrysophyllum cainito, C. piriforme, C. macrocarpum, C. calameris, C. glabrum, Sersalisia cotinifolia, Lucuma baladensis, L. rivicosa, Achras sapota, Pycnandra Benthami, P.* n° 532. Ces dernières espèces paraissent pauvres en cristaux d'oxalate de chaux ; à côté des formes prismatiques, on rencontre quelquefois des mâcles (*Chrysophyllum cainito*).

Le plus grand nombre des pédicelles de cette famille nous offrent de fortes cuticules, souvent rompues par endroits, et soulevées par des plaquettes de liège (*Chrysophyllum cainito, C. calameris*), ou exfoliées par un périderme épais et continu (*Chrysophyllum piriforme*). Dans presque toutes les espèces, et surtout dans cette dernière, l'accroissement du bois secondaire occasionne une traction tangentielle considérable de l'écorce, qui détermine l'aplatissement des laticifères, l'étirement et la mort de bandes de cellules corticales, et enfin le cloisonnement répété des éléments restés vivants. Tous les tissus se divisent ainsi, depuis l'épiderme, tant qu'il n'est pas mortifié par le périderme péricortical, jusqu'aux rayons médullaires libériens.

Les variations quantitatives acquièrent dans cette famille une grande importance par suite du développement du fruit. Tous les tissus s'accroissent. Les variations qualitatives ont trait aux scléroses partielles du péricycle et du parenchyme cortical. L'appareil mécanique du pédicelle fructifère est dû à l'abondance du tissu ligneux et à l'épaisseur des membranes de ses fibres.

La symétrie axile n'est presque jamais réalisée dans ces axes fructifères. Il se produit un développement local exagéré du parenchyme cortical et surtout du bois secondaire (*Chrysophyllum piriforme, C. macrocarpum, C. calameris, Sideroxylon Wakeri*, etc.).

Caractères généraux. — Les pédicelles de cette famille sont

parfaitement distincts de ceux des séries voisines (Myrsinées, Ebénacies, Styracées) par leurs laticifères, leur péricycle hétérogène et leur anneau libéro-ligneux continu. L'oxalate de chaux, mâclé ou prismatique est très abondant.

Ébénacées.

Pendant la floraison, une cuticule déjà épaisse recouvre l'épiderme de *Diospyros lotus*, offrant de loin en loin de longs poils unicellulaires. L'écorce, très épaissie, présente une trentaine d'assises de petites cellules arrondies, à parois légèrement collenchymateuses, contenant, outre l'amidon et le pigment vert habituel, des cristaux prismatiques isolés ou mâclés en grande abondance. L'endoderme n'offre pas de plissements, le péricycle qui peut atteindre huit à dix assises d'épaisseur est déjà hétérogène : il présente, dans sa région externe surtout, des fibres épaissies tendant à se sclérifier. Les faisceaux forment un cylindre continu. Le liber primaire est très développé, le cambium a déjà donné du liber secondaire et des fibres ligneuses. La zone périmédullaire est cellulosique, à parois minces ; la moelle collenchymateuse est oxalifère.

A maturité, l'épiderme est tué par un périderme de nature exodermique, qui fournit une zone continue de cinq à huit assises d'épaisseur de liège mince, parfois épaissi en U. Le phellogène donne un phelloderme de trois à quatre assises d'épaisseur, allongé radialement et souvent sclérifié et épaissi. L'écorce très accrue, offre des sclérites nombreuses. Le péricycle a épaissi et sclérifié davantage ses éléments fibreux et quelques éléments parenchymateux situés en face des rayons médullaires. Le liber et le bois, comme le tableau ci-dessous nous le montre, se sont très augmentés. Le bois secondaire contient quelques vaisseaux, beaucoup de parenchyme mince, et surtout des fibres très épaissies. La zone périmédullaire a des membranes cellulosiques; la moelle se sclérifie rapidement, surtout dans sa région marginale.

Diospyros lotus.

	Fleur.	Fruit.
Écorce	130	190
Péricycle, liber	40	60
Bois	20	80
Moelle	45	65
	235	395

Même structure générale chez divers *Diospyros*, *Gunisanthus microphylla*, *Maba rufa* et *M. buxifolia*.

Les variations du pédicelle floral sont très importantes dans cette famille, par suite de la nature charnue, du volume et du poids très considérables du fruit. Notons un accroissement de tous les tissus et une sclérification des fibres péricycliques et d'îlots de divers parenchymes. La symétrie axile est altérée par l'allongement du cylindre central dans bien des cas et l'accroissement local exagéré du bois secondaire.

L'appareil mécanique du fruit est dû en grande partie au bois et aussi un peu aux fibres du péricycle et aux sclérites corticales.

Caractères généraux. — Les mâcles et les primes sont abondants dans tous les parenchymes. Le péricycle est hétérogène, l'anneau libéro-ligneux toujours fermé.

Styracées.

Le pédicelle floral de *Styrax officinalis* offre dans sa région épidermique des poils groupés en bouquets, à extrémité pointue et à membrane très épaissie et cutinisée. Sous un épiderme à cuticule mince, on distingue une écorce dont la zone externe, formée de trois à quatre assises, est un peu collenchymateuse. La région interne de l'écorce est figurée par quatre zones de cellules arrondies, méatifères, à membranes minces. Le péricycle comprend trois zones d'éléments polygonaux cellulosiques ; une couronne continue assez épaisse de petites cellules irrégulières représente le liber, dont le parenchyme contient des cristaux prismatiques à base oblique et à faces creuses. Le cambiforme, d'une épaisseur de deux à trois assises, le sépare d'une région ligneuse qui forme un cylindre continu, composé de files radiales de deux à cinq vaisseaux, séparés par des rayons et du parenchyme ligneux cellulosique. La zone périmédullaire et la moelle sont amylifères, leurs membranes non imprégnées.

Pendant la maturation du fruit, le péricycle devient collenchymateux et présente quelques rares cellules sclérifiées. Le cambiforme n'a donné que peu d'éléments libériens ou ligneux. Le bois a des files radiales de trois à sept vaisseaux étroits; la zone périmédullaire est toujours formée, au contact du bois

primaire, par deux assises de petites cellules cellulosiques. La moelle n'a pas modifié la nature de ses éléments.

Chez *Chasseloupia cœrulescens*, l'écorce offre des sclérites isolées.

Pendant la maturation du fruit les variations de structure du pédicelle floral sont donc peu importantes : mentionnons la nature collenchymateuse du péricycle, sclérifié en quelques points, et l'individualisation tardive de quelques éléments secondaires aux dépens du cambium.

Les perturbations de la symétrie axillaire sont le plus souvent nulles.

Les affinités de structure des Ébénacées et des Styracées sont assez bien vérifiées par la structure du pédicelle fructifère.

BICARPELLATÆ

7e Série : GENTIANALES

Oléacées.

Nous prendrons comme type *Jasminum revolutum*,

L'épiderme du pédicelle floral (pl. IV, fig. 21) est déjà pourvu d'une cuticule épaisse; sa partie inférieure est collenchymateuse, ainsi que la première assise corticale. L'écorce comprend sept ou huit assises, la plus externe, petite et sans méats, les plus internes, irrégulièrement arrondies, et très méatifères. L'endoderme, dépourvu de plissements, est rempli de gros grains d'amidon. Le péricycle renferme plusieurs assises d'éléments déjà légèrement épaissis et un peu modifiés en face des files radiales de vaisseaux primaires. Le liber forme des îlots de petites cellules irrégulières, séparées par les gros éléments des rayons médullaires; il constitue une couronne plus continue que le bois, représenté par quelques vaisseaux en files peu nombreuses. Entre les deux tissus primaires, commence à se différencier un cambium. La moelle, étirée dans le sens antéro-postérieur, rend le cylindre central elliptique. La zone périmédullaire et la moelle sont cellulosiques.

L'épiderme du pédicelle fructifère (pl. IV, fig. 22) est tiraillé dans le sens tangentiel, la cuticule n'a pas subi de modifications.

L'écorce, plus collenchymateuse, comprend des éléments scléreux arrondis, quelquefois isolés, à cavité étroite, et à membrane formée de lamelles très nombreuses. L'endoderme est toujours peu caractéristique; le péricycle, sclérifie la plupart de ses éléments et forme un anneau continu, constitué par des paquets de fibres à cavités punctiformes, reliées par des cellules de parenchyme, sclérifié ou non. Le cambium a donné une couronne complète de bois et de liber. La région libérienne s'est moins accrue que la région ligneuse; celle-ci a subi une augmentation très notable. Le bois secondaire est à peu près essentiellement formé de fibres; il présente aussi quelques rayons médullaires peu épais. La moelle ne sclérifie de bonne heure que sa région externe; sa partie interne reste longtemps mince, et cellulosique.

Le pédicelle floral nous offre, dans tous les types étudiés, des modifications similaires.

Nous retrouvons une structure analogue dans les pédicelles fructifères de *Jasminum ukranicum*, *J. frutescens*, *Notelœa badula*, *Chimonanthus maritima* et *Linociera compacta*, mais il se produit sur ces deux derniers un phellogène sous-épidermique qui engendre un liège continu, à parois minces, de deux à trois assises d'épaisseur, et un phelloderme d'une seule assise. Chez diverses espèces de *Ligustrum* (*L. Stautoni*, *L. vulgare*, *L. ovalifolium*), ce périderme existe aussi avec les mêmes caractères; parfois, les cellules de liège subissent un allongement radial très manifeste. *Ligustrum japonicum* nous a paru manquer de périderme à ce stade. Mais dans ce genre, comme dans les suivants, les cellules scléreuses de l'écorce et aussi du péricycle manquent toujours. Chez *Syringa vulgaris*, on remarque une forte sclérose de l'endoderme et de quelques cellules moins profondes de l'écorce; chez *Phyllirea angustifolia* et *P. latifolia*, l'endoderme est aussi souvent sclérifié par endroits ; enfin, chez *Olea europœa*, *O. borbonica*, *O. chrysophylla*. *Forsythia suspensa*, *F. viridissima*, et *F. Fortunei*, l'écorce se montre dépourvue de sclérose; dans les *Forsythia*, existe un périderme épidermique (1) produisant, comme dans le genre où nous l'avons déjà mentionné,

(1) Vesque l'a aussi mentionné. *Mémoire sur l'anatomie de l'écorce.* (*An Sc. Nat. Bot.*, 6e s., t. II, 1875).

un phelloderme mince et un liège à éléments allongés dans le sens radial.

Dans diverses espèces de *Fraxinus* (*F. excelsior*, *F. ornus*, *F. viridis*), nous avons trouvé un anneau ligneux incomplet; par suite de la sclérification hâtive des rayons médullaires et de la moelle, les faisceaux restent séparés.

D'après les chiffres que nous mentionnons ci-dessous, nous voyons que, selon les cas, mais toujours d'une façon constante, la région ligneuse s'accroît beaucoup. Tous les autres tissus subissent aussi des variations quantitatives, mais moins notables.

	Jasminum revolutum.		*Syringa vulgaris.*	
	Fleur.	Fruit.	Fleur.	Fruit.
Écorce	42	60	47	50
Péricycle, liber	20	25	12	15
Bois	5	22	6	25
Moelle	28-45	30-45	11	15
	95-112	137-152	76	105

	Forsythia viridissima.		*Phyllirea angustifolia.*	
	Fleur.	Fruit.	Fleur.	Fruit.
Écorce	60	70	32	35
Péricycle, liber	8	12	6	12
Bois	10	30	4	10
Moelle	14-32	20-40	10	15
	92-110	132-152	52	72

L'appareil de soutien est constitué par la sclérification profonde, le développement des fibres péricycliques et ligneuses, et, dans quelques cas, par des sclérites corticales.

Nous remarquons souvent, dans le pédicelle floral, un aplatissement antéro-postérieur (*Jasminum*, *Syringa*, etc.); dans les *Forsythia*, le cylindre central offre quatre convexités, dont deux très saillantes, et quatre concavités. Ses deux diamètres antéro-postérieur et latéral sont donc très dissemblables, comme nous l'indiquent les chiffres rapportés plus haut.

Caractères généraux. — Les poils sont capités et souvent écailleux (1). Les cristaux nous ont paru faire défaut. Le cylindre

(1) Prillieux. De la structure des poils des Oléacées et des Jasminées. (*An. Sc. Nat. Bot.*, 4e s., t. XIV, 1856.)

central forme un anneau continu bordé par un péricycle entouré d'îlots de fibres à cavité à peine visible. On trouve, en outre, souvent un périderme d'origine variable, mais à éléments subéreux allongés radialement et toujours minces. Chez les Jasminées et diverses Oléinées on rencontre des sclérites souvent arrondies, isolées, ou réparties par petits groupes dans le parenchyme cortical.

La famille des Oléacées serait voisine, d'après les classificateurs, des Salvadoracées et ne rappellerait que d'assez loin l'organisation florale des Apocynées. La structure du pédicelle fructifère des Oléinées vérifie ses affinités morphologiques : il est identique à celui de *Salvadora persica*, et se différencie de ceux des Apocynées par l'absence des laticifères et du liber interne. Les axes des Salvadoracées à liber périmédullaire seraient plus rapprochés de ce groupe.

Salvadoracées.

Les échantillons que nous avons eus à notre disposition (1) avaient des fleurs sessiles, sauf une espèce de *Salvadora* (*S. persica*), que nous n'avons pu étudier qu'au stade fructifère.

A ce moment, l'épiderme recouvre trois ou quatre assises de parenchyme cortical cellulosique; l'endoderme est amylifère, mais non subérifié. Le péricycle, hétérogène, offre des massifs de fibres à cavité très étroite, reliées par des éléments parenchymateux sclérosés ou non imprégnés de lignine. Le cambium a donné naissance à une couronne continue de liber et de bois à peu près exclusivement fibreux. La zone périmédullaire est cellulosique, la moelle subit un commencement de sclérification.

La symétrie est axile.

Le système suspenseur du fruit est donc constitué surtout par l'anneau ligneux et par les fibres du péricycle.

La courte description anatomique qui précède nous montre combien ce type est voisin de la famille des Oléacées. Quelques classificateurs réunissent d'ailleurs les Salvadoracées aux Oléacées.

---

(1) *Dobera glabra*, *Salvadora linearifolia*, *S. oleoides*, *Azima tetracantha* (*Monetia berberioides*).

Apocynées.

Nous n'avons étudié qu'un petit nombre de genres de cette grande famille, car elle nous a toujours offert la même structure dans tous les types examinés. Nous décrirons les variations que subit l'axe floral de *Nerium oleander*.

Durant le stade floral on remarque quelques poils monocellulaires, à cuticule verruqueuse, implantés sur l'épiderme, qui offre des cellules allongées transversalement. Il recouvre une dizaine d'assises de parenchyme cortical, dont les plus externes sont collenchymateuses et les plus internes ont des membranes minces. Toute l'écorce présente des méats et de la chlorophylle en plus ou moins grande abondance, suivant le niveau considéré. L'endoderme, amylifère, n'offre pas de plissements ; le péricycle comprend des îlots de laticifères reliés par des cellules de parenchyme. Le liber et le bois forment déjà un anneau continu. Autour de la moelle existe une couronne de liber; le parenchyme médullaire est cellulosique et creusé de nombreux méats.

Durant la fructification, la transformation cuticulaire des poils et du dôme épidermique est bien plus complète ; l'épiderme s'est accru tangentiellement ainsi que toute la région corticale, qui a été le siège de nombreux cloisonnements tardifs, orientés dans tous les sens, mais surtout suivant le rayon du pédicelle. L'endoderme a dû suivre cet accroissement et prendre des cloisons nouvelles : il demeure sans plissements. Les laticifères du péricycle ont épaissi fortement leurs parois et sont bien facilement reconnaissables ; leur membrane reste formée d'une cellulose très condensée. Ils sont groupés par faisceaux de moins d'une dizaine, et sont reliés par des îlots de parenchyme resté mince. Le liber contient un grand nombre de cellules parenchymateuses, renfermant chacune un prisme court d'oxalate de chaux. Le bois contient quelques vaisseaux secondaires et des fibres épaissies ; la moelle présente sur ses bords, dans la région périmédullaire, des faisceaux de liber qui se sont considérablement développés. Les chiffres que nous indiquons nous rendront compte de la valeur quantitative de ces changements : l'écorce, le liber et surtout le bois ont subi un accroissement considérable.

Nerium oleander.

	Fleur	Fruit.
Écorce..................	73	135
Péricycle, liber.........	15	45
Bois....................	10	160
Moelle..................	25	38
	123	378

Tous les genres que nous avons étudiés nous ont présenté une structure et des variations qualitatives analogues, depuis les types herbacés. (*Apocynum* divers, *Vinca minor*, *V. rosea*, *V. major, V. herbacea,* etc.), jusqu'aux types arborescents (*Echites, Holarrhena, Chilocarpus, Ophioxylon, Tabernœmontana, etc.*). Quelques types peuvent offrir des sclérites corticales : on les trouve généralement réparties en massifs réguliers, assez gros, dans l'écorce (divers *Chilocarpus* à gros fruits). Chez les *Chilocarpus*, les *Echites* et les *Holarrhena* à fruits volumineux, le pédicelle offre un périderme assez épais. Le liège est mince, le phelloderme peu développé, contenant dans quelques cas de nombreux prismes d'oxalate de chaux (*Chilocarpus*).

Dans les inflorescences en ombelle, nous avons remarqué une tendance aux déformations analogues à celles que nous avons déjà signalées. (1) Dans quelques genres le bois prend un développement unilatéral très considérable (*Tabernœmontana mauritanica*, etc.).

L'appareil de soutien dépend de la formation du bois secondaire.

Caractères généraux. — Tous les pédicelles fructifères de cette famille sont facilement reconnaissables à leur écorce assez souvent mince, leurs cristaux prismatiques, leurs laticifères à parois épaissies, leur couronne continue libéro-ligneuse et leur liber périmédullaire.

Le pédicelle des Apocynées a une structure identique, comme nous allons le voir, à celle des Asclépiadées; il se différencie toujours de celui des Loganiacées par la présence de leurs laticifères abondants qui sillonnent le conjonctif.

(1) Pitard. Variations anatomiques et morphologiques des axes floraux groupés en ombelle (avril 1899. *Actes de la Soc. lin. de Bordeaux*).

Asclépiadées.

Cette famille nous a offert, de même que les Apocynées, une homogénéité remarquable dans la structure du pédicelle floral. Nous décrirons les axes floraux et fructifères de *Cynanchum nigrum.*

L'épiderme du pédicelle floral (pl. IV, fig. 23) porte quelques poils unicellulaires, unisériés, à cuticule pourvue de crêtes saillantes et arrondies. L'écorce comprend six ou huit zones de cellules à parois minces, méatifères, remplies de chlorophylle et d'amidon. L'endoderme, sans plissements, est caractérisé par d'abondantes réserves amylacées ; le péricycle, formé d'une ou deux assises minces, renferme des laticifères peu distincts, en section transversale, des cellules voisines. Le cambium va s'installer entre la région libérienne, formée de petits îlots de cellules irrégulières, et le bois, constitué par quelques files de un à quatre vaisseaux étroits, reliées par du parenchyme ligneux à membranes minces. Les trachées initiales sont séparées par une ou deux assises de parenchyme des petits îlots du liber interne. La moelle est formée d'éléments minces, cellulosiques et méatifères.

Les cellules de l'épiderme du pédicelle fructifère (pl. IV, fig. 24) se sont accrues tangentiellement, de même que celles de l'écorce, qui n'a subi aucune modification. L'endoderme, qui a suivi le même mouvement, est très amylifère, et toujours dépourvu de plissements. Le péricycle offre des massifs fibreux à membranes cellulosiques, à cavités étirées dans le sens tangentiel : ce sont des laticifères, dont les parois se sont épaissies. Le liber forme un anneau continu ; l'anneau ligneux secondaire, très développé, est surtout constitué par des éléments fibreux à membranes peu épaissies. La moelle est demeurée cellulosique, et le liber périmédullaire s'est aussi fortement accru.

Nous n'avons étudié qu'un petit nombre de genres (1) de cette famille, car les variations qualitatives des autres genres, par rapport à celles du type indiqué, sont à peu près nulles. Quelques

---

(1) *Arauja*, *Periploca*, *Gomphocarpus*, *Amsonia*, *Vinceloxicum*, *Cynanchum*, *Dœmia*, *Cryptolepis*, *Acerates*, *Tolyphora*, *Marsdenia*, *Enslenia*, *Telectadium*, *Toxocarpus*, *Secamone*, *Stephanotis*.

espèces ont des laticifères médullaires et corticaux externes, et quelquefois aussi, au centre de la moelle, des îlots diffus de liber. Un assez grand nombre d'espèces nous ont présenté des mâcles d'oxalate de chaux (*Vincetoxicum tonoleum, Arauja albens, A. sericofera, Asclepias Sullivantii, A. tuberosa, Acerates longifolia, Enslenia albida*). Nous n'avons observé que rarement des sclérites dans cette famille ; on en trouve dans l'écorce de *Periploca grœca, Telectadium edule.* Les pédicelles fructifères, dont le fruit est assez développé, nous ont offert un périderme sous-épidermique (*Cryptolepis, Periploca*). La partie subéreuse est assez épaisse et à parois minces ; le phelloderme ne comprend pas plus de deux ou trois assises.

Au point de vue des variations qualitatives, nous devons signaler, dans le pédicelle fructifère des Apocynées, l'épaississement des laticifères, et au point de vue quantitatif, l'accroissement de tous les tissus, surtout du bois, du liber interne et souvent l'aplatissement du liber externe, consécutif au développement énorme de l'anneau ligneux.

	Asclepias incarnata.		*Cynanchum nigrum.*	
	Fleur.	Fruit.	Fleur.	Fruit.
Écorce.................	50	55	33	45
Péricycle, liber.........	15	14	10	15
Bois....................	15	90	8	30
Moelle..................	15	15	19	25
Liber interne............	10	12	6	15
	105	186	76	130

	Vincetoxicum intermedium.		*Amsonia tabernœmontana.*	
	Fleur.	Fruit.	Fleur.	Fruit.
Écorce.................	27	38	40	42
Péricycle, liber.........	12	13	8	12
Bois....................	5	60	8	50
Moelle.,.................	9	25	21	18
Liber interne............	6	15	10	17
	59	151	87	139

	Araujà albens.		*Periploca græca.*	
	Fleur.	Fruit.	Fleur.	Fruit.
Écorce.............	85	88	55	55
Péricycle, liber..........	30	55	15	30
Bois..................	10	60	6	110
Moelle.................	60	78	34-54	60-85
Liber-interne......... ...	10	22	6	15
	195	303	116-136	270-295

Dans les types à inflorescence en ombelle, nous remarquons les altérations déjà signalées : aplatissement du cylindre central et développement irrégulier de l'anneau ligneux. Dans les inflorescences indéfinies, en dehors des ombelles, le pédicelle est souvent comprimé latéralement, ce qui amène une déformation du cylindre central.

L'appareil de soutien du fruit est dû au développement des fibres ligneuses.

Caractères généraux. — Le type est très homogène et facilement reconnaissable : les poils sont unicellulaires, unisériés, les cristaux sont le plus souvent mâclés. Les laticifères fibreux, l'anneau continu libéro-ligneux et le liber interne suffisent pour déterminer aisément les types de cette famille.

Les Asclépiadées furent détachées des Apocynées par Jacquin (1), et Robert Brown (2) maintînt les deux familles. Elles offrent, comme nous l'avons déjà dit, tous les caractères des Apocynées, et il est impossible de distinguer anatomiquement les deux familles.

Loganiacées.

Le pédicelle floral de *Geniostoma pedonculatum* nous offre une cuticule mince, crénelée, et une écorce composée d'une huitaine d'assises parenchymateuses. L'endoderme est amylifère et ne présente pas de plissements; le péricycle comprend une ou deux assises d'éléments cellulosiques. Les faisceaux forment un anneau continu. Le cambium n'a pas donné de tissu secondaire; le bois

(1) *De genit. Asclep. Controv.* (1811).

(2) *Linn. Transact.*, XXI, t. 34.

comprend quelques files de vaisseaux étroits et du parenchyme ligneux. La zone périmédullaire nous présente quelques massifs de liber ; la moelle est cellulosique et, dans quelques points, ses membranes commencent à s'épaissir.

A maturité du fruit, l'écorce offre un périderme mince et s'accroît dans le sens radial. L'endoderme ne se subérifie pas, le péricycle reste mou et collenchymateux ; les faisceaux sont développés, surtout le bois, dont les éléments sont fibreux. Le liber interne et le parenchyme médullaire augmentent de volume ; la moelle sclérifie quelques-unes de ses membranes.

Geniostoma franguloides.

	Fleur.	Fruit.
Ecorce.................	50	70
Péricycle, liber..........	8	10
Bois....................	6	30
Moelle	14	20
	78	130

Nous retrouvons une organisation semblable dans le petit nombre des types de cette famille que nous avons passés en revue : *Geniostoma fœtens*, *Buddleia Lindleyana*, *Usteria Barcklayana*, *Gœrtnera longiflora.* Ces divers types manquent en général de liber interne, et peuvent offrir (*Gœrtnera*) des fibres péricycliques sclérosées. Enfin, un grand nombre de genres de cette famille ont des fleurs sessiles : *Spigelia anthelmia*, *S. marylandica*, *Mitreola petiolata*, *Usteria guineensis*, *Polypremum procumbens*, etc.

L'appareil de soutien est dû à l'anneau ligneux.

Caractères généraux. — Les cristaux sont rares, l'endoderme non subérifié. Le péricycle est homogène le plus souvent, dans les exemples étudiés. L'anneau libéro-ligneux est continu ; quelques types présentent des faisceaux bicollatéraux.

Gentianées.

La structure du pédicelle des Gentianées est identique dans tous les genres de cette famille, à part la série des Menyanthées que nous étudierons à part. Nous examinerons d'abord les types

se rapportant aux Gentianées (Exacées, Chironiées et Swertiées). Nous décrirons le pédicelle de *Chlora perfoliata*.

Une faible cuticule lisse recouvre l'épiderme du pédicelle floral, composé de hautes cellules à dôme et plancher très épais. L'écorce, dans sa région externe, est très chlorophyllienne; ses éléments sont alors petits et méatifères. L'écorce plus interne offre aussi des méats entre ses cellules, plus grandes, mais moins riches en pigment vert. L'endoderme est amylifère, le péricycle, mince, composé de petits éléments. La région fasciculaire forme, dès le stade floral, un anneau complet. Le liber est représenté par des îlots d'éléments étroits; le bois renferme des fibres qui ont toutes des dimensions analogues, ce qui donne à cette région un aspect très uniforme. La zone périmédullaire renferme vers l'intérieur de petits îlots de liber; la moelle est cellulosique, creusée de petits méats, et semble déjà en voie de mortification.

L'épiderme du pédicelle fructifère a ses deux faces tangentielles très épaissies, ses membranes radiales sont restées minces. L'écorce s'est un peu accrue, l'endoderme offre des plissements à peine indiqués. Le péricycle est devenu collenchymateux. Le liber est resté stationnaire, le bois s'est développé ; le liber de la zone périmédullaire ne s'est pas accru. La moelle est devenue collenchymateuse à son contact, elle s'est résorbée dans sa région interne, et un bourrelet épais sépare les cellules en voie de destruction de la lacune centrale. Elle offre aussi quelques mâcles d'oxalate de chaux.

Ce type se retrouve, sans modifications, dans les trois premières séries des Gentianées. En général, les ailes corticales sont très fréquentes dans cette famille (*Schneblria tenella*, *Coutoubea racemosa*, *Schultesia brachyptera*, *S. stenophylla*, *Chironia maritima*, divers *Exacum*, *Gentiana chloræfolia*, *G. amarella*, *G. carinthica*, *Erythræa littoralis*, *E. chloodes*) et sont très grandes chez *Sabbatia angularis*, quelques *Lisianthus*, etc. L'endoderme est souvent ponctué (*Irlbachia cœrulescens*, *Schnebleria*, *Exacum*, *Sabbatia*, *Halenia*, *Chlora*, *Gentiana*, etc.). L'anneau ligneux est toujours fibreux; ses fibres ont un diamètre à peu près analogue et sont réparties nettement en séries radiales. Cet aspect est caractéristique : chez *Chlora serotina*, les fibres formées tardivement sont cependant plus épaissies. Enfin, dans des cas très nombreux, la moelle se résorbe de bonne heure, et dans

le pédicelle fructifère existe une grande lacune : *Cicendia pusilla, Microcala filiforme*, *Lematogonium corinthiacum*, nombreux *Gentiana* (*G. prostrata*, *G. acaulis*, *G. utricularia,* etc.), divers *Schultisia*, *Sabbatia, Chlora*, *Erythœra*, etc.

L'accroissement des tissus est souvent faible; pendant la maturation, nous n'assistons qu'à la formation d'un anneau ligneux plus épais et mieux sclérosé. Ces quelques chiffres nous indiqueront les variations quantitatives du pédicelle de *Chlora perfoliata*.

Chlora perfoliata.

	Fleur.	Fruit.
Écorce	30	38
Péricycle, liber	5	5
Bois	10	16
Moelle	25-30	30-45
Liber interne	5	5
	75-80	94-109

La symétrie est souvent axile, rarement troublée par l'étirement du cylindre central et les ailes corticales.

Le système mécanique de l'axe fructifère est dû au développement des fibres ligneuses.

Caractères généraux. — Les poils sont rares, les organes sécréteurs nuls, et l'oxalate de chaux, sous forme de mâcles, toujours exceptionnel. L'épiderme est souvent formé de hautes cellules à parois tangentielles épaissies. L'endoderme est habituellement ponctué, le péricycle mince, homogène et collenchymateux. Le liber, peu développé, forme de petits îlots irréguliers, le bois, un anneau complet de fibres très semblables les unes aux autres. Sur la marge interne de la zone périmédullaire existent de petits faisceaux de liber. La moelle, toujours cellulosique, se creuse d'une grande lacune d'origine lyzigène.

Les Gentianées ont un pédicelle dont la structure générale rappelle celle de nombreuses Loganiacées. Cependant l'absence de liber interne de certains genres de cette famille, la sclérification souvent partielle du péricycle, et la non subérification de l'endoderme, pourront assez fréquemment nous aider à les différencier des Gentianées.

Ményanthées.

Les Ményanthées nous offrent des caractères spéciaux ; nous avons étudié *Menyanthes trifoliata*, et plusieurs espèces de de *Limnanthemum* et de *Villarsia*.

Durant le stade floral, *Menyanthes trifoliata*, nous offre un épiderme à cuticule mince et à plancher collenchymateux. L'écorce est chlorophyllienne et lacuneuse, l'endoderme amylifère, et le péricycle cellulosique à éléments hexagonaux de taille irrégulière. Les faisceaux sont épars, la zone périmédullaire dépourvue de liber interne, et la moelle cellulosique, creusée de vastes canaux aérifères.

Pendant la maturation du fruit, l'écorce devient plus volumineuse et les lacunes s'accroissent, l'endoderme offre des plissements caractéristiques ; le péricycle forme un anneau continu de quatre à six assises d'épaisseur, entièrement sclérifiées. Les faisceaux sont séparés, le liber est très développé et le bois très réduit ; son parenchyme est cellulosique et les fibres manquent. La zone périmédullaire est sclérifiée dans sa région interne, contre la moelle, qui est restée cellulosique, et devenue plus fortement lacuneuse.

Menyanthes trifoliata.

	Fleur.	Fruit.
Ecorce	100	140
Péricycle	12	15
Liber	10	15
Cambiforme	5	0
Bois	10	15
Moelle	22-30	38-50
	159-167	223-235

Chez *Limnanthemum* et *Villarsia*, nous observons en outre des cellules rameuses et sclérifiées comme chez certaines Nymphéacées. Le péricycle est hétérogène, et ne sclérifie ses éléments qu'en face de ses faisceaux, qui sont toujours isolés et en petit nombre.

Les caractères généraux de cette série sont donc bien différents de ceux des Gentianées, auxquelles on les rattache généralement. L'anatomie semblerait devoir les en retrancher ; la sclérification

du péricycle qui a eu lieu, malgré l'humidité de leur habitat, et l'absence de liber interne, leur donne une physionomie spéciale. Cette série semble beaucoup plus voisine de certains types de Polémoniacées que des Gentianées.

8e Série : POLEMONIALES

Polémoniacées.

L'épiderme de *Polemonium cœruleum* s'évagine souvent en poils pluricellulaires. L'écorce renferme environ sept zones de parenchyme amylifère et chlorophyllien, plus petites vers l'extérieur; l'endoderme est amylifère. Le péricycle comprend une à deux assises de petits éléments polygonaux. Le cylindre central tend à former un anneau libéro-ligneux continu. Le cambium débute; le bois comprend quelques files radiales de deux à cinq petits vaisseaux entourés d'éléments parenchymateux étroits. La zone périmédullaire et la moelle sont cellulosiques.

A maturité du fruit, l'écorce s'est accrue, l'endoderme reste amylifère, sans plissements. Le péricycle devient un peu collenchymateux, le cambium donne un anneau épais de bois secondaire fibreux. La moelle s'épaissit et se sclérifie de bonne heure, laissant la zone périmédullaire cellulosique.

Signalons une structure analogue chez *Bonplandia gemiflora*, *Cobœa scandens*, dont les endodermes sont subérifiés au stade floral, *Polemonium villosum*, *P. parviflorum*, *Gilia densiflora*, *G. tricolor*, *Navarretia heterophylla* et *Colomia grandiflora*. Dans le genre *Cantua* (*C. buxifolia*), l'écorce moyenne des pédicelles fructifères est souvent épaissie et sclérosée, et peut former un anneau continu très solide. Le péricycle est hétérogène, localement transformé en fibres à cavités étroites. On retrouve ces caractères chez *Cantua picta*, à part la sclérification corticale. Dans le genre *Phlox* (*P. Drumondii*), le péricycle forme une couronne continue de fibres sclérifiées; les rayons médullaires, larges et sclérosés de bonne heure, délimitent des faisceaux libéro-ligneux isolés.

Les variations de structure du pédicelle, durant l'évolution du fruit, sont surtout remarquables par suite du développement du bois secondaire (sauf chez le genre *Phlox*), l'accroissement cortical (principalement dans les espèces de *Cantua* à grosses

capsules), la collenchymatisation ou la sclérification du péricycle, et la sclérose de la moelle.

Polémonium cœruleum.

	Fleur.	Fruit.
Écorce.................	52	70
Péricycle, liber.........	15	16
Bois..................	10	17
Moelle.................	10	10
	87	113

La symétrie est axile, parfois troublée par suite de l'étirement de la moelle ou du développement inégal de la région ligneuse aux deux faces du pédicelle (*Collomia grandiflora*, divers *Polemonium*, *Phlox*, etc.).

L'appareil de soutien est dû, dans la plupart des genres, au développement du bois secondaire, et aussi à la sclérose de la moelle : chez *Phlox Drumondii*, le fruit est soutenu par la sclérification du péricycle. Enfin, chez divers *Cantua*, l'écorce sclérosée lui sert de support avec le bois secondaire.

Caractères généraux. — La famille des Polémoniacées, dont nous avons passé en revue les axes fructifères de sept genres sur huit (sauf *Lœselia*), nous a offert peu de caractères communs. Le péricycle peut être cellulosique (*Collomia, Gilia*, *Polemonium*, *Bonplandia*) ou hétérogène (*Cantua*), ou entièrement scléreux (*Phlox*). L'endoderme est le plus souvent subérifié, et l'anneau libéro-ligneux continu. Enfin cette famille ne nous a offert ni cristaux, ni appareils sécréteurs, ni liber interne.

On a souvent rattaché cette famille aux Hydrophylléacées et aux Convolvulacées. Le pédicelle offre peu de ressemblance avec ces dernières et s'en sépare par l'absence de liber interne et de laticifères. Elle serait donc plutôt voisine des Hydrophylléacées, et des Primulacées, par le genre Phlox.

Hydrophylléacées.

Dans la tribu des Phacéliées le pédicelle floral de *Cosmanthus viscidus* (pl. V, fig. 25) offre un épiderme à petits éléments souvent prolongés en poils monocellulaires à base renflée. L'écorce présente environ sept assises parenchymateuses, pigmentifères et amylifères, dont les plus externes sont petites et

arrondies, les plus internes grandes et polyédriques. L'endoderme renferme beaucoup d'amidon, mais n'offre aucune trace de subérification. Le péricycle est représenté par une ou deux assises cellulosiques. Le cylindre central forme un anneau complet, souvent peu développé à sa face ventrale ; le liber est séparé du bois, représenté par des files de trois à cinq vaisseaux, reliés par du parenchyme ligneux, par le cambium, qui commence à se développer. La zone périmédullaire et la moelle sont cellulosiques.

A maturité du fruit (pl. V, fig. 26), l'écorce s'est peu accrue, et offre dans sa partie moyenne des bandes de cellules mortifiées. L'endoderme, comme le péricycle et le liber, est étiré tangentiellement par le développement du cylindre ligneux ; il n'offre pas de subérification tardive. Le péricycle est collenchymateux ; le liber, par suite de l'étirement, a diminué de rayon, et ses éléments se sont accolés au bois. Le bois offre un rayon accru du double ; ses éléments secondaires sont essentiellement fibreux. La moelle présente des épaississements collenchymateux analogues à ceux du péricycle.

Chez les autres Phaceliées et Hydrolées nous retrouvons une structure analogue (*Phacelia congesta* et *Hydrolea speciosa*), dont l'endoderme offre les ponctuations subérisées bien connues; et des cristaux mâclés d'oxalate de chaux dans le parenchyme cortical.

Chez les Hydrophyllées (*Hydrophyllum virginianum*, *Nemophila insignis* et *Ellisia nyctella*), les faisceaux demeurent séparés dans le pédicelle fructifère, répartis en deux groupes chez *Nemophila*.

Les variations, que l'on peut noter pendant la maturation du fruit, ont trait surtout à l'accroissement relativement faible de l'écorce, considérable du bois, à l'aplatissement variable du liber et du péricycle, enfin à l'épaississement des éléments péricycliques demeurant toujours cellulosiques.

	Cosmanthus viscidus.		*Phacelia congesta.*	
	Fleur.	Fruit.	Fleur.	Fruit.
Écorce..................	56	61	44	52
Péricycle, liber.........	13	7	6	6
Bois......	8	16	6	7
Moelle.	8-15	20-23	5	6
	85-92	104-107	61	71

La symétrie du pédicelle fructifère est axile.

L'appareil de soutien du fruit est dû au développement du bois secondaire.

Caractères généraux. — Le péricycle est cellulosique. Les Hydrophyllées n'offrent pas de cristaux. Le cylindre central des Phacéliées et des Hydrolées comprend des faisceaux réunis, celui des Hydrophyllées des faisceaux dissociés.

Cette famille nous apparaît, ainsi que la précédente, comme très hétérogène au point de vue de la structure de son pédicelle fructifère.

Cordiacées.

Nous n'avons pas pu nous procurer une même espèce de Cordiacée à l'état floral et fructifère. Nous ne pourrons étudier les changements qui s'opèrent durant la maturation du fruit, mais nous pourrons faire l'étude de leur structure en elle-même.

Lors de la floraison, le pédicelle de *Cordia coccinea* offre, sous une cuticule déjà épaisse, un épiderme composé de petits éléments, sous lesquels se trouve une couche de collenchyme de deux à trois assises d'épaisseur. Au-dessous vient un parenchyme cortical épais, présentant quelques cellules garnies de cristaux pulvérulents d'oxalate de chaux. L'endoderme est mal caractérisable; le péricycle, de nature cellulosique, est dédoublé. Les faisceaux primaires, nombreux, tendent déjà à se réunir par suite de la formation du cambium. Le bois offre des files radiales de deux à cinq vaisseaux; la zone périmédullaire est formée d'éléments minces. La moelle est cellulosique, méatifère, et offre aussi des cellules remplies de cristaux pulvérulents.

Le pédicelle fructifère de *Cordia coriacea* nous montre, sous un épiderme à forte cuticule, une écorce dont la première assise est le siège du développement d'un périderme toujours mince. Elle comprend de nombreuses cellules sécrétrices de cristaux pulvérulents, et des cellules sclérifiées à ponctuations réticulées. Le péricycle est hétérogène : il forme en face des faisceaux primaires des masses fibreuses à membranes très épaissies. Le liber forme des îlots isolés, le bois un anneau continu. La zone périmédullaire reste cellulosique, une partie de la moelle se sclérifie.

Nous retrouvons une structure analogue chez *Cordia macrophylla* et *Cordia obliqua*. Chez cette dernière espèce, le péricycle

forme des faisceaux fibreux isolés d'une grande importance; il n'y a pas de développement de périderme.

Caractères généraux. — L'écorce est collenchymateuse, le péricycle hétérogène. Les productions libéro-ligneuses forment un anneau continu. Tous les parenchymes, cortical, libérien et médullaire, renferment des éléments sécréteurs d'oxalate de chaux pulvérulent.

Cette série, que Bentham et Hooker rattachent aux Borraginées, a été souvent érigée en famille spéciale. Nous les avons étudiées à part, car la présence de leur oxalate pulvérulent et de leurs gros massifs péricycliques les isole tout à fait des groupes voisins. Leur écorce ne renferme que peu ou pas de mucilage ce qui les éloigne des Borraginées; leurs cristaux les rapprochent des Solanées, mais leurs gros faisceaux péricycliques et leur zone périmédullaire sans liber les en éloignent beaucoup.

Borraginées.

Nous ne nous occuperons que de la série de Borragées de Bentham et Hooker. Les Héliotropiées ont des cymes scorpioïdes à fleurs sessiles, les Ehrétiées nous ont fait défaut, quant aux Cordiacées nous les avons étudiées précédemment.

Nous prendrons comme type les pédicelles de *Symphytum echinatum*.

L'épiderme porte de gros poils monocellulaires crochus; les cellules épidermiques sont petites et revêtues d'une cuticule très mince. L'écorce comprend trois régions bien nettes : sous l'épiderme une ou deux assises de cellules à contenu vert très abondant et à membranes minces, au dessous existe une bande de collenchyme, puis à l'intérieur deux ou trois assises d'éléments polygonaux incolores, terminés par un endoderme sans plissements. L'écorce renferme en outre des cellules à parois minces contenant un mucilage abondant. Le péricycle forme, contre le liber, de petites calottes collenchymateuses. Les faisceaux sont au nombre de dix, répartis sur deux cercles; le liber est abondant et le bois représenté, dans chaque région fasciculaire, par quelques files de deux ou trois vaisseaux. La zone périmédullaire est formée contre les vaisseaux initiaux par une ou deux assises de

petites cellules à parois minces; la moelle comprend des cellules polygonales, amylifères.

A maturité, la cuticule du pédicelle floral est restée mince; les zones corticales apparaissent plus nettement par suite du renforcement du collenchyme. Le péricycle, contre les faisceaux, s'est très épaissi, et reste collenchymateux, de même que la zone périmédullaire. Le liber s'est accru dans le sens tangentiel, et le bois s'est augmenté de quelques éléments fibreux. Les dix faisceaux restent encore isolés, mais tendent à se rejoindre latéralement. La moelle demeure cellulosique et ses parois restent minces.

Durant le stade floral les modifications que nous avons observées sont généralement peu importantes. Parfois les faisceaux sont situés sur deux cercles plus ou moins concentriques, quelquefois même sur un seul cercle. (*Solenanthus mollissima, Lithospermum arvense*), enfin dans quelques cas rares, surtout si les axes sont très petits, les faisceaux ne sont pas au nombre de dix et deviennent très centraux (*Ompholodes linifolia*, *Myosotis intermedia*, *M. alpestris, M. palustris*, *Cynoglossum viridiflorum*, *Borraga orientalis*). Dans toutes les autres espèces étudiées, près d'une centaine, les dix faisceaux sont nettement séparés et disséminés sur deux cercles.

Pendant la maturation, nous voyons se produire des variations quantitatives, dont le tableau suivant nous indiquera la valeur pour quelques types.

	Symphytum echinatum.		*Symphytum tauricum.*	
	Fleur.	Fruit.	Fleur.	Fruit.
Écorce...............	60	65	52	65
Péricycle, liber........	20	25	15	25
Bois...................	10	18	8	10
Moelle.................	40	44	33	43
	130	152	108	143

	Cynoglossum pictum.		*Cerinthe major.*	
	Fleur.	Fruit.	Fleur.	Fruit.
Écorce.................	46	52	50	55
Péricycle, liber.........	19	14	20	19
Bois...................	15	30	7	17
Moelle.................	32	32	33	35
	112	128	110	126

	Lithospermum arvense. Fleur.	Fruit.	*Borrago officinalis* Fleur.	Fruit.
Écorce.................	40	45	80	110
Péricycle, liber..........	12	24	10	17
Bois....................	5	10	8	20
Moelle................	35	55	42	47
	92	134	140	194

	Caccinia glauca. Fleur.	Fruit.
Écorce.................	90	110
Péricycle, liber..........	35	25
Bois....................	30	40
Moelle.................	23	35
	178	210

Dans tous les genres étudiés, le péricycle reste cellulosique et s'épaissit, ainsi que la zone périmédullaire. Les principales variations que nous offrent le pédicelle fructifère, sont occasionnées par le développement inégal du bois, ou laséparation, plus hâtive, dans quelques cas, des faisceaux, en deux cercles concentriques. Dans beaucoup de cas, le pédicelle offre, à maturité, dix faisceaux bien distincts (tous les *Symphytum*, *Anchusa* et *Echium* étudiés, et aussi *Caryolopha sempervirens*, *Pulmonaria angustifolia*, *Echiochilon frutescens*, *Onosma congesta*, *O. calycina*, *Onosmodium carolinianum*, *Mertensia virginica*, *Lyropsis pulla*, *Cerinthe major*, *Nonnea lutea*). Dans différents types, par suite de la croissance latérale des faisceaux ou de leur division moins hâtive, nous rencontrons dix faisceaux réunis en cylindre plus ou moins continu, mais on retrouve facilement le type primitif (*Asperugo procumbens*, *Paracaryum myosotoides*, *Lithospermum officinale*, *L. latifolium*, *Echinospermum Lappula*, *Rochelia stellulata*, *Eritrichium triste*, *Cerinthe minor*, *Cynoglossum officinale*, *C. pictum*, *C. cheirifolium*, *Onosma montana*). Dans quelques cas, par suite de la soudure ou de l'accroissement plus considérable des faisceaux, le type du pédicelle floral a disparu (*Trichodesma indica*, *Lycopsis arvensis*, *Rindera tetrapis*, *Mattia umbellata*). Enfin, toutes les fois que le pédicelle floral est grêle,

ce fait, qui se produit dès l'épanouissement de la fleur, s'accentue pendant la maturation du fruit.

Dans quelques cas, l'appareil de soutien ligneux est renforcé par la sclérose de la moelle (divers *Cynoglossum*, *Mattia*). Enfin, par suite du développement assez notable de l'anneau ligneux, le péricycle, et surtout le liber, sont écrasés à sa périphérie, et offrent un rayon moins grand dans le pédicelle fructifère qu'au moment de l'épanouissement de la fleur.

La symétrie est le plus souvent axillaire. Dans quelques cas (divers *Myosotis*), la région fasciculaire se différencie plus rapidement à l'une des faces. Parfois, on remarque aussi un développement irrégulier de l'écorce ou du bois (*Borrago officinalis*, *Caccinia glauca*, etc.).

Caractères généraux. — Les poils sont simples et cystolithiques, l'écorce, souvent collenchymateuse, toujours riche en cellules mucilagineuses. Au stade floral, les faisceaux sont dissociés et au nombre de dix. Le péricycle et la zone périmédullaire sont collenchymateux; la moelle est cellulosique.

Les Borraginées de cette série sont rattachées généralement aux Convolvulacées, aux Labiées, aux Verbénacées et aux Acanthacées; elles se distinguent immédiatement de toutes les familles voisines par les dix faisceaux du pédicelle floral, l'absence de sclérenchyme péricyclique et de liber interne.

Convolvulacées.

Nous étudierons en détail les variations de structure du pédicelle du *Convolvulus arvensis*.

L'épiderme du pédicelle floral présente une cuticule striée; son plancher inférieur, très convexe, est épaissi. La région externe de l'écorce abonde en chlorophylle; ses éléments sont petits à parois minces. Elle renferme quelques organes sécréteurs. La région plus interne de l'écorce est très lacuneuse; ses éléments sont irrégulièrement arrondis, incolores et amylifères. L'endoderme est un peu épaissi; il contient de très gros grains d'amidon. L'écorce présente plusieurs ailes. Sous l'endoderme, le péricycle est constitué par une ou deux assises d'éléments collenchymateux, le liber formé de petits îlots espacés, reliés par de grandes cellules de parenchyme. Le bois est représenté par

de nombreuses files de deux à trois vaisseaux; à cet état le cambium a déjà fonctionné, et donné quelques assises d'éléments non encore différenciés. La zone périmédullaire est composée de deux assises de cellules polygonales, et offre, à son bord interne, de petits faisceaux de liber; la moelle est amylifère.

L'épiderme du pédicelle fructifère a épaissi ses parois tangentielles. L'écorce s'est accrue, de même que les lacunes de sa région interne. L'endoderme est devenu collenchymateux; le péricycle est hétérogène, et offre de loin en loin des fibres isolées, ou réunies en très petits paquets. Leur paroi est fortement épaissie; elles sont reliées par du parenchyme cellulosique. Le cambium a donné surtout du bois fibreux qui forme un anneau complet; le liber externe est resté stationnaire. Le liber interne s'est développé; il est bordé par une marge collenchymateuse au contact de la moelle. Celle-ci, de même que la zone périmédullaire, est restée cellulosique.

Le stade floral ne présente qu'une variation importante : la soudure des faisceaux peut s'élever plus ou moins haut dans le pédicelle. Dans quelques cas les faisceaux sont dissociés dans sa région médiane, et l'on trouve alors, au lieu d'un anneau continu, cinq ou dix faisceaux tendant plus ou moins à se réunir (*Pharbitis hispida*, *Convolvulus spinosus*, *C. bona-nox*, *C. tricolor*, *Quamoclit vulgaris*, *Argyreia passifloroides*, *Ipomœa fastigata*, *Maripa longifolia*). Durant le stade floral nous voyons les tissus parenchymateux se garnir de mâcles d'oxalate de chaux; un périderme peut apparaître en quelques points à la surface du pédicelle dans les types arborescents (*Maripa longifolia*). L'écorce renferme toujours des laticifères; souvent elle est privée des lacunes signalées dans *Convolvulus arvensis*, mais elle renferme alors quelquefois des sclérites isolées ou réunies par petits groupes (*Maripa longifolia*, *Argyreia passifloroides*). Le plus souvent elle offre de vastes lacunes schizogènes (*Convolvulus scammonia*, *C. hastatus*, etc.), séparées par des murs droits et minces les unes des autres (*Exogonium filiforme*). Le péricycle peut offrir des fibres peu épaissies, ou rarement rester mou (*Convolvulus peltita*, *C. siculus*, *C. Roxburghi*, *Dichondra repens*, *Batatas cissoides*, *Ipomœa laciniosa*, divers *Argyreia*, *Skinneria*, etc.). Dans le plus grand nombre de cas ces fibres sont analogues à celles de *Convolvulus arvensis*, quelquefois même plus abon-

dantes (*Convolvulus soldanella*), les faisceaux sont toujours réunis en anneau continu, sauf les types mentionnés précédemment. La moelle reste cellulosique, sauf chez *Exogonium filiforme*, où elle subit un commencement de sclérose. A part ces quelques variations, tous les types étudiés offrent la même structure que *Convolvulus arvensis* (*Cressa cretica*, *Aniseia ensifolia*, *Batatas littoralis* et très nombreux *Convolvulus*, *Calystegia*, *Ipomœa*). Enfin chez *Nolana tenella* et *N. atriplicifolia*, nous avons trouvé des cristaux pulvérulents dans le parenchyme cortical et médullaire.

Pendant la maturation, nous assistons, dans tous les cas, à l'épaississement des parois épidermiques, à la sclérose du péricycle et à la formation d'un anneau complet libéro-ligneux, fragmenté dans quelques cas. Tous les tissus, surtout le bois et le liber interne, augmentent de volume, ainsi que nous le montre le tableau suivant :

	Convolvulus arvensis.		*Dichondra repens.*	
	Fleur.	Fruit.	Fleur.	Fruit.
Écorce..................	50	66	49	58
Péricycle, liber..........	10	12	5	6
Cambiforme..............	8	0	5	0
Bois....................	5	22	4	6
Moelle..................	22	25	10	10
Liber interne............	8	10	5	8
	103	135	78	88

L'appareil de soutien est dû au développement du bois.

Les altérations de la symétrie axile, assez rares dans cette famille, se limitent au développement inéquilatéral de l'écorce et, dans quelques cas, à l'étirement du cylindre central.

Caractères généraux. — Les poils sont unisériés, l'écorce renferme des laticifères, les parenchymes sont garnis de mâcles (*Nolana* est le seul genre qui nous a présenté des cristaux pulvérulents). Le péricycle est généralement mince, hétérogène, et comprend des paquets de très petites fibres, ou des fibres isolées reliées par du parenchyme. Le liber et le bois forment généralement un anneau complet, fractionné en cinq ou dix faisceaux dans des cas relativement rares. Il existe un liber interne.

Les Convolvulacées offrent des affinités manifestes avec les Borraginées et les Solanées. Elles se distinguent facilement des premières par la présence du liber interne, des laticifères, et l'absence de mucilage cortical. La scission en dix faisceaux de quelques espèces les rapproche cependant beaucoup de cette famille. On peut les distinguer aussi nettement des Solanées, car celles-ci sont privées de laticifères, et offrent, non des mâcles mais des cristaux pulvérulents. Cependant les deux familles présentent des faisceaux réunis en anneau continu et un liber interne. Peter (1) dans sa monographie des Convolvulacées, en a distrait la série des Nolanées, que Wettstein (2), a, la même année, érigée en famille ; elle serait intermédiaire ainsi entre les Solanées et les Convolvulacées, mais se rapporterait plutôt aux Solanées (3) car elle a comme elles des cristaux pulvérulents d'oxalate de chaux.

Solanées.

Nous décrirons le pédicelle de *Withania aristata.*

L'épiderme du pédicelle floral (pl. V, fig. 27) est recouvert d'une cuticule peu épaisse. Ses éléments sont légèrement bombés vers l'extérieur et recouvrent un parenchyme cortical, épais de cinq à six assises, formées de cellules chlorophylliennes et amylifères. L'écorce est creusée de nombreux méats. L'endoderme contient une grande quantité d'amidon et n'offre pas les plissements caractéristiques de cette assise. Le péricycle forme un anneau continu de une ou deux assises de cellules polygonales, sans méats. Le cylindre central est constitué par des faisceaux séparés, tendant à confluer par suite de l'apparition d'un cambium. Le liber est formé de petits îlots très irréguliers, reliés par de grandes cellules parenchymateuses ; le bois comprend quelques files de un à deux vaisseaux. La région périmédullaire renferme des faisceaux de liber interne, situés en face de la pointe des trachées primitives des plus gros faisceaux ligneux. La moelle est cellulosique et méatifère.

---

(1) *Die naturlichen Pflanzenfamilien.*

(2) *Nolaceæ (Die naturlichen Pflanzenfamilien).*

(3) Baillon (*Histoire des Plantes*) les rangeait aussi parmi les Solanées.

Les cellules de l'épiderme du pédicelle fructifère (pl. V, fig. 28) se sont distendues dans le sens tangentiel; l'écorce a accru ses cellules, leur membrane reste mince et leur contenu amylifère. L'endoderme a suivi l'accroissement tangentiel de l'écorce en agrandissant ses éléments. Le péricycle est hétérogène : il contient de loin en loin des faisceaux de quelques fibres ou des fibres isolées à membrane épaissie, reliées par des éléments devenus collenchymateux. Le cambium a donné un anneau continu libéro-ligneux; le liber s'est peu accru, mais le bois, et surtout sa région fibreuse, s'est considérablement augmentée depuis le stade floral. Contre les vaisseaux initiaux, une ou deux assises d'éléments minces représentent la zone périmédullaire, qui comprend aussi des faisceaux de liber, parfois limités à leur angle interne par quelques fibres, dont le volume a subi une augmentation considérable. La moelle reste tardivement vivante et cellulosique.

Les variations qualitatives sont occasionnées par la sclérification des fibres ligneuses, péricycliques et périmédullaires. Les variations quantitatives présentent un rapport plus ou moins vague avec l'importance du fruit et sa situation : le tableau suivant en donnera une idée pour les cas moyens et extrêmes :

	Saracha jaltoniaca.		*Salpichroma rhomboidalis.*	
	Fleur.	Fruit.	Fleur.	Fruit.
Ecorce..................	48	50	35	75
Péricycle, liber..........	8	10	5	5
Bois....................	11	15	5	15
Moelle.................	30	30	16	23
	97	105	61	118

	Nirembergia gracilis.		*Lycium mediterraneum.*	
	Fleur.	Fruit.	Fleur.	Fruit.
Ecorce..................	35	45	40	45
Péricycle, liber..........	5	5	8	10
Bois....................	15	15	8	8
Moelle.................	16	17	45	57
	71	82	101	120

Saracha viscosa.

	Fleur.	Fruit.
Ecorce	75	85
Péricycle, liber	12	16
Bois	13	45
Moelle	42	45
	142	191

Cyphomandra betacea.

	Fleur.	Fruit.
Ecorce	60	85
Péricycle, liber	8	12
Bois	8	20
Moelle	42	45
	118	162

Withania aristata.

	Fleur.	Fruit.
Ecorce	38	51
Péricycle, liber	10	15
Bois	5	25
Moelle	14	25
	67	116

Nicandra physaloides.

	Fleur.	Fruit.
Ecorce	50	68
Péricycle, liber	10	11
Bois	8	10
Moelle	30	36
	98	125

Physalis philadelphica.

	Fleur.	Fruit.
Ecorce	45	60
Péricycle, liber	10	25
Bois	8	26
Moelle	25	45
	88	156

Nicotiana rustica.

	Fleur.	Fruit.
Ecorce	65	100
Péricycle, liber	12	20
Bois	10	20
Moelle	33	60
	120	200

Nicotiana tabacum.

	Fleur.	Fruit.
Ecorce	55	100
Péricycle, liber	15	15
Bois	10	40
Moelle	30	40
	110	195

Solanum jasminoides.

	Fleur.	Fleur.
Ecorce	20	220
Péricycle, liber	5	25
Bois	7	40
Moelle	50	82
	82	367

Lycopersicum esculentum.

	Fleur.	Fruit.
Ecorce	45	110
Péricycle, liber	10	17
Bois	11	45
Moelle	60	105
	126	277

Les variations du type décrit sont peu nombreuses et peu importantes.

Durant le stade floral, nous assistons, dans quelques cas fort rares, au développement prématuré du cambium, et à la sclérification des éléments secondaires hâtivement formés (*Nirembergia filicicaulis*, *N. gracilis*, *Schizanthus pinnatus, Petunia nyctaginiflora, Hyoscyamus aureus*, etc.). Le plus souvent le pédicelle, à ce stade, ne renferme pas d'appareil de soutien d'origine cambiale : il peut offrir un collenchyme cortical (*Solanum sisymbrifolium*, *S. glaucum*, etc.), ou un parenchyme collenchymatoïde (1) (*Fabiana imbricata*, etc.).

Pendant la maturation du fruit, les pédicelles sont aussi sujets à des variations plus ou moins intenses. Chez *Brunfelsia glandulosa* et *B. guyanensis*, il se forme un périderme d'origine épidermique; le liège est mince, de deux ou trois assises d'épaisseur, le phellogène est toujours peu important. Les poils épidermiques sont unisériés, pluricellulaires, quelquefois glanduleux, très rarement ramifiés (*Withania frutescens*, *W. somnifera*, *Solanum sisymbrifolium, S. pierraneum, S. fontanesianum,* etc.). L'écorce, d'épaisseur variable, présente un collenchyme sous épidermique ; parfois ce sont les éléments médio-corticaux qui s'épaississent, toujours inégalement (*Datura stramonium, D. ferox*, *D. tatula*, *Lycopersicum esculentum*, *Physalis philadelphica*, *Solanum pyracanthum*, *S. sisymbrifolium*, *S. citrullifolium*, etc.). Le tissu cortical renferme encore des cristaux pulvérulents d'oxalate de chaux se rattachant au système du prisme droit à base oblique; on en rencontre aussi dans le liber, les rayons et la moelle. Plus rarement il existe des cristaux courts prismatiques du même sel. Le péricycle est hétérogène; il peut parfois être entièrement collenchymateux, sans éléments sclérosés (*Hyoscyamus albus*, *H. niger*, *Nicotiana longiflora*, *N. noctiflora*, *N. rustica*, *Lycium mediterraneum*, *L. afrum*, *Browallia demissa*); le plus souvent existent, au milieu du péricycle parenchymateux, des fibres distribuées par petits paquets. Tantôt ces fibres sont fortement épaissies (*Duboisia myoporoides, Cyphomandra betacea* et de nombreux *Solanum : S. retroflexum, S. radicans*, *S. jasminoides, S. texanum*, *S. nigrum*, *S. lacinia-*

---

(1) VESQUE, Anatomie comparée de l'écorce. (*An. Sc. Nat. Bot.* 6e S. t. II. 175.)

tum, S. coccineum, S. pseudo-capsicum, etc.), tantôt elles offrent une grande cavité et des parois relativement moins développées (*Capsicum cerasiferum, Datura meteloides, D. lœvis, Atropa belladona, Nicotiana caliciflora, N. trigonophylla, N. quadrivalvis, N. cerinthoides, N. plumbaginifolia,* etc. Le liber forme toujours un anneau complet peu développé dans le cas de fruits peu volumineux et capsulaires; le bois est surtout fibreux, et forme un anneau très épais dans les fruits des Solanées vraies et des Daturées. Il est assez riche en gros vaisseaux chez *Physalis alkekengi*, peut-être à cause de la transpiration du calice accrescent. La moelle reste cellulosique jusqu'à la maturité absolue du fruit. Rarement quelques-uns de ses éléments se sclérosent (*Datura quercifolia, D. inermis*), ou s'imprégnent entièrement de lignine (*Withania somnifera, Nicandra peruviana*). Contre son bord externe la zone périmédullaire reste également cellulosique et offre un liber interne fortement accru pendant la maturation du fruit. Contre son bord interne on rencontre quelques petits paquets de fibres, ou quelques fibres isolées. On a souvent pensé qu'il y avait une relation entre la sclérose de cette région marginale interne de la zone périmédullaire avec celle du péricycle. En réalité le plus souvent ces deux tissus nous offrent des variations correspondantes. Cependant il peut arriver que le liber interne soit fibreux alors que le péricycle est entièrement mou (*Lycium afrum, Nicotiana Langsdorffii*, etc.) ou que le péricycle possède des faisceaux de sclérenchyme, alors que la zone périmédullaire en est dépourvue (*Physalis philadelphica, Salpichroma glandulosa, Brunfelsia guyanensis, Salpichroa rhomboidalis, Nirembergia gracilis, N. frutescens*, etc.). Enfin dans quelques cas le développement du liber interne devient tel qu'il occupe toute la moelle (*Withania somnifera*).

La symétrie est le plus souvent axile; dans quelques cas, cependant, on remarque un inégal développement de l'anneau ligneux, ou un accroissement unilatéral exagéré de l'écorce.

L'appareil de soutien est dû au développement des fibres ligneuses.

Caractères généraux. — Le type de cette famille est facilement reconnaissable : les poils sont généralement pluricellulaires et unisériés; l'oxalate de chaux existe à l'état pulvérulent(1),

(1) Vesque (*Anatomie comparée de l'écorce*).

les formations libéro-ligneuses forment toujours un anneau fermé. La zone périmédullaire renferme des faisceaux isolés de liber interne (1). Ajoutons à ces caractères toujours constants, la nature hétérogène du péricycle, qui offre de loin en loin de petits massifs fibreux, et les éléments prosenchymateux de la marge interne du liber périmédullaire.

La structure du pédicelle fructifère tendrait à rapprocher les Solanées des Nolanées et des Convolvulacées. On peut les différencier de cette dernière famille, ainsi que nous l'avons déjà dit, par la présence de leur oxalate de chaux pulvérulent. Mais l'organisation de leur pédoncule est identique à celle des Nolanées.

9e Série : PERSONALES

Scrofularinées (2).

Nous prendrons comme exemple la structure du pédicelle de *Pentstemon digitalis*.

L'épiderme présente un plancher et un dôme fortement épaissis, celui-ci est abrité sous une cuticule mince. L'écorce est constituée par six ou sept assises parenchymateuses, amylifères et chlorophylliennes, creusées de larges méats. L'endoderme contient de l'amidon et ne présente pas de plissements. Le péricycle offre une ou deux assises collenchymateuses à éléments inégaux. Le liber et le bois forment déjà un anneau continu, séparé par un cambium en grande activité. La région ligneuse est représentée par des files de deux à cinq petits vaisseaux entourés de parenchyme mince. La zone périmédullaire et la moelle sont cellulosiques.

A maturité du fruit, la cuticule s'est un peu renforcée; les cellules épidermiques se sont accrues dans le sens tangentiel.

---

(1) Nous avons étudié les genres suivants : *Lycopersicum*, *Solanum*, *Cyphomandra, Physalis*, *Saracha*, *Capsicum*, *Withania*, *Pœcilochroma, Nicandra*, *Salpichroa* — *Lycium*, *Atropa*, *Solandra* — *Datura*, *Hyoscyamus* — *Cestrum*, *Fabiana*, *Nicotiana* — *Petunia*, *Nirembergia*, *Schizanthus*, *Salpiglossis*, *Browallia*, *Brunfelsia*, *Duboisia*, *Schwenkia*.

(2) Nous étudierons à part les Verbacées, que beaucoup d'auteurs considèrent, non comme une tribu des Scrofularinées, mais comme une famille autonome.

L'écorce s'est un peu développée, et devient surtout comprimée par l'accroissement radial du bois. L'endoderme n'est pas subérifié; le péricycle est hétérogène, alternativement fibreux et parenchymateux, sclérifié et cellulosique. Le cambium a donné des éléments secondaires libériens et ligneux Ces derniers forment un anneau d'éléments fibreux. La zone périmédullaire demeure cellulosique; la moelle s'épaissit de bonne heure et se sclérose.

Cette structure du pédicelle floral est assez constante dans tous les genres (1).

L'organisation générale que nous venons de décrire dans le pédicelle fructifère de *Pentstemon digitalis*, se retrouve avec les mêmes caractères chez *Caceolaria rugosa*, *Linaria origanifolia*, *L. vulgaris*, *Anarrhinum orientale*, *Antirrhinum majus*, *A. sempervirens*, *A. tortuosum*, *A. siculum*, *A. latifolium*, *A. asarina*, *Teedia lucida*, *Scrofularia peregrina*, *S. canina*, *S. divaricata*, *S. aquatica*, *S. auriculata*, *S. lateriflora*, *S. sambucifolia*, *Paulownia imperialis*, *Penstemon gentianoides*, *P. diffusus*, *P. Richardsoni*, *Chelone barbata*, *Collensia bicolor*, *Leucocarpus alatus*, *Mimulus cardinalis*, *M. floribundus*, *M. moschatus*, *Stemodia sp.*, *Limnaphila villosa*, *Gratiola officinalis*, *G. sphœrocarpa*, *Capraria biflora*, *Digitalis sibirica*, *D. lœvigata*, *D. Thaspi*, *D. obscurea*, *D. purpurea*, *Erinus alpinus*, *Ourisia chamœdrifolia*, *Veronica persica*, *V. gentianoides*, *V. austriaca*, *V. chamœdrys*, *V. liliacina*, *V. panœ*, *V. teucrium*, *V. incana*, *V. pectinata*, *V. virginica*, *Buchnera palustris*, *Centranthera*, *grandiflora*, *Seymeria macrophylla*, *Gerardia aphylla*, *Bartsia alpina*, *Trixago apula*, *Odontites lutea*, *Lamourouxia sp.*, *Alectorolophus ellipticus*.

L'écorce peut subir parfois, mais toujours assez rarement, une sclérose partielle (*Antirrhinum siculum*), s'étendant quelquefois à toute sa région interne (*Digitalis Thaspi*). Elle devient très lacuneuse chez quelques plantes des endroits humides (*Mimulus ringens*). Parfois elle présente des canaux aérifères séparés les uns des autres par des murs de l'épaisseur d'une cellule (*Gratiola sphœrocarpa*, *Limnaphila villosa*, *Herpestes* sp.). Elle peut présenter, dans des cas fort rares, des faisceaux de

(1) Chez *Paulownia imperialis*, le cambium a déjà donné un anneau épais de fibres à parois minces. Le phellogène a produit un suber abondant.

fibres sclérifiées (*Torenia asiatica*, *Vandellia crustacea*, *V. glandulifera*); enfin, dans un seul cas, elle nous a paru donner naissance à un périderme épais (*Paulownia imperialis*), plus souvent elle devient collenchymateuse, surtout chez *Limnophila villosa*. L'endoderme est souvent subérifié, et offre les plissements bien connus. Ils abondent dans les genres *Alonza*, *Linaria*, *Maurandia*, *Stemodia*, *Limnaphila*, *Conobea*, *Hespestes*, *Torenia*, *Gratiola*, *Vandellia*, *Lindernia*, *Ourisia*, *Veronica*, *Euphrasia*, *Odontites*, *Pedicularis*, *Rhinanthus*, etc. Le péricycle est parfois homogène : il reste cellulosique, mince ou collenchymateux, par exemple chez *Linaria petrœa*, *Maurandia Barcklayana*, *Mimulus guttatus*, *Conobea aquatica*, *Herpestes* sp., *Vandellia crustacea*, *Lindernia pyxidaria*, divers *Veronica*, *Euphrasia officinalis*, *E. lanceolata*, *Euphragia viscosa*, *Bartsia spicata*, *Rhinanthus angustifolius*, *Odontites littoralis*, *O. Aucheri*, *Pedicularis palustris*, *P. pyrenaica*, *P. Sibthorpii*. Parfois la région péricyclique subit une sclérose totale et contribue, dans une aussi large mesure que le bois, à supporter le fruit (*Digitalis sibirica*, *D. Thaspi*, *D. grandiflora*). Le liber, dans des cas assez nombreux, peut n'être représenté que par quelques petits îlots de tissu criblé, très distants les uns des autres. Il n'y a pas d'anneau libérien continu (divers *Odontites*, *Veronica*, etc.). Le bois forme toujours un anneau complet, sauf dans trois cas (*Torenia asiatica*, *Lindernia pyxidaria* et *Vandellia glandulifera*), où les faisceaux primaires, très écartés dans le pédicelle floral, ne sont rattachés les uns aux autres que par la sclérose des larges rayons médullaires. Le bois est toujours très fibreux. Il est remarquablement développé chez *Scrofularia sambucifolia*, chez qui il présente des éléments très épaissis et chez *Paulownia imperialis*, où les parois des fibres ligneuses demeurent toujours minces. Les pédicelles de *Teedia lucida* nous ont offert des faisceaux de liber périmédullaire. Enfin, la moelle se sclérifie presque toujours de très bonne heure, et peut quelquefois épaissir très fortement ses parois (*Ourisia chamœdrifolia*, *Pedicularis palustris*, *P. Sibthorpii*).

Les variations quantitatives sont souvent peu importantes, par suite des changements peu considérables qu'éprouve l'ovaire durant son évolution. Comme les chiffres ci-dessous nous le montrent, il se produit une augmentation plus ou moins notable

de l'écorce et de la moelle. L'accroissement du liber est généralement faible, celui du bois beaucoup plus considérable.

Paulownia imperialis. — *Pentstemon digitalis.*

	Paulownia imperialis Fleur.	Paulownia imperialis Fruit.	Pentstemon digitalis Fleur.	Pentstemon digitalis Fruit.
Liège	45	50	»	»
Ecorce	15	45	53	61
Péricycle, liber, cambium	20	20	8	15
Bois	85	150	15	25
Moelle	28	28	25	30
	193	293	101	131

Leucocarpus alatus. — *Gratiola officinalis.*

	Leucocarpus alatus Fleur.	Leucocarpus alatus Fruit.	Gratiola officinalis Fleur.	Gratiola officinalis Fruit.
Ecorce	30	50	30	22
Péricicle, liber	12	16	5	6
Bois	9	20	17	18
Moelle	34	50	15-25	23-38
	85	136	67-77	69-84

Veronica gentianoides.

	Fleur.	Fruit.
Écorce	30	32
Péricycle, liber	5	5
Bois	3	8
Moelle	8	17
	46	62

Les changements qualitatifs résident dans la sclérification partielle du péricycle ou dans sa collenchymatisation, la sclérose médullaire, et très rarement corticale.

L'appareil de soutien du fruit est dû aux fibres du bois ; l'écorce ou la moelle sclérosées peuvent aussi partager ce rôle avec la région ligneuse.

La symétrie peut être assez souvent axile ; le plus souvent elle est très perturbée et peut devenir nettement bilatérale. Cette altération peut tenir à de nombreuses causes : tantôt il y a aplatissement du pédicelle et étirement du cylindre central (*Odontites Aucheri*, *Digitalis purpurea*, *Rhinanthus angustifolius*, *Alectrolophus ellipticus*, *Antirrhinum asarina*, *Ourisia chamœdrifolia*, *Trixago apula*), et, dans ce cas, les faisceaux primaires latéraux se développent plus hâtivement, et sont beaucoup plus importants, durant le stade floral, que les faisceaux du diamètre antéro-postérieur. Parfois le pédicelle, aplati dans le sens antéro-postérieur, offre une face ventrale plane, et une face dorsale bombée (*Leucocarpus alatus*, *Herpestis*, sp., *Gratiola sphœrocarpa*, *Lamourouxia*, sp.). Chez *Torenia asiatica* et *Lindernia pyxidaria* le pédicelle offre quatre faisceaux fibro-vasculaires, deux paires de chaque côté, et quatre cordons latéraux de fibres corticales, dont deux dorsaux et deux ventraux. Les ailes corticales, qui restent obtuses dans ces divers types, se développent beaucoup dans les suivants. Chez *Maurandia Barcklayana*, on remarque deux ailes latérales souvent très proéminentes. Chez *Vandellia glandulifera* existent deux grandes ailes corticales renfermant chacune un faisceau de fibres ; à la partie supérieure du pédicelle le cylindre central présente deux paires latérales de faisceaux isolés. Chez *Vandellia crustacea* et *Alonzoa* sp., on remarque deux ailes dorsales et deux ventrales. Les faisceaux primaires latéraux sont très développés et très précoces chez cet *Alonzoa* ; dans cette espèce de *Vandellia* les quatre ailes corticales offrent aussi chacune un faisceau de prosenchyme.

Caractères généraux. — Les cristaux manquent, l'écorce, rarement sclérifiée, présente un endoderme souvent plissé, le péricycle est généralement hétérogène, les faisceaux libéro-ligneux forment un anneau continu. Il n'y a ni appareils sécréteurs ni liber interne.

Les Scrofularinées se rattachent par les Verbascées aux Solanées, et présentent de nombreuses affinités avec les Acanthacées, les Verbénacées et les Labiées. La structure de leur pédicelle floral les éloigne des Solanées et tend à les rapprocher de ces dernières familles.

Verbascées.

Lors de la floraison, l'épiderme de *Verbascum phœniceum* qui présente un dôme épais, est protégé par une cuticule épaisse (pl. V, fig. 29). L'écorce offre trois ou quatre assises de petits éléments arrondis très méatifères, riches en chlorophylle et en amidon. L'endoderme amylifère est dépourvu de plissements. Le péricycle est formé par deux ou trois assises d'éléments, les uns épaissis, les autres offrant des parois minces. Le liber forme de très petits îlots séparés d'un anneau ligneux continu par le cambium, qui a déjà donné des éléments ligneux secondaires, essentiellement fibreux. La zone périmédullaire et la moelle très riche en amidon, sont cellulosiques.

A maturité du fruit (pl. V, fig. 30), l'épiderme s'est étiré dans le sens tangentiel, de même que les tissus corticaux, dont le diamètre n'a pas augmenté. L'endoderme n'est pas subérifié ; le péricycle est composé d'éléments parenchymateux, alternant avec des îlots fibreux. Le liber s'est peu accru ; le bois secondaire est épais et fibreux. La zone périmédullaire reste cellulosique et la moelle ne se sclérifie que très tard.

On retrouve une structure analogue dans les autres espèces du même genre : *Verbascum lyratifolium*, *V. pyrenaicum*, *V. pulverulentum*, *V. Thapsus*, *V. sinuatum*, *V. nevadense*, *V. australe*, *V. rigidum*, et aussi chez *Celsia brachysepala* et *C. laciniata*, dont les fibres ligneuses acquièrent une grande épaisseur.

Bien des espèces offrent les poils si caractéristiques bien connus, à tige unisériée pourvue de verticilles de branches unicellulées (*Verbascum pulverulentum*, *V. floccosum*, *V. pyrenaicum*, *V. rigidum*, *V. lychnitis*). Dans quelques espèces, le pédicelle présente des faisceaux nettement séparés, toujours réunis à maturité par le cloisonnement du cambium. Signalons le développement assez notable, dans le pédicelle fructifère, de l'écorce dans *Verbascum Thapsus*, et du bois chez *Verbascum nevadense*, dont le fruit est assez volumineux. Enfin, dans quelques cas, par suite du développement du cylindre central, il se produit un aplatissement assez considérable de tous les tissus externes (*Verbascum lyratifolium*, *V. nevadense*, etc.),

La variation de structure du pédicelle la plus importante pendant la maturation du fruit, dépend de l'accroissement du bois; il se produit toujours une sclérification et un épaississement partiels du péricycle, totaux de la moelle.

Verbascum phœniceum.

	Fleur.	Fruit.
Écorce.................	20	20
Péricycle, liber..........	8	10
Cambiforme.............	5	0
Bois..................	15	25
Moelle................	30	30
	78	85

L'appareil de soutien est dû à la région fibreuse du bois et un peu à la sclérification partielle du péricycle et à la sclérose tardive des parenchymes internes.

La symétrie axile est assez nette dans tous les types, parfois un peu troublée par l'étirement du cylindre central.

La structure des pédicelles des Verbascées rattache bien cette série aux Scrofularinées.

Gesnéracées.

Le pédicelle floral de *Coronanthera deltoidifolia*, offre, sous un épiderme à mince cuticule, une huitaine d'assises corticales parenchymateuses et méatifères; l'endoderme est amylifère. Le péricycle sclérifie déjà ses éléments; les faisceaux sont isolés et engaînés dans les rayons médullaires sclérosés. Le liber et le bois sont peu développés. La zone périphérique de la moelle se lignifie; la zone périmédullaire, au contact des trachées, et la moelle centrale, sont cellulosiques. Le parenchyme médullaire offre des cristaux prismatiques abondants.

Pendant la maturation de la petite capsule, il ne se produit que peu de changements dans l'architecture du pédicelle que nous venons d'indiquer. L'écorce croît légèrement, et la sclérose du cylindre central se parfait.

Nous pouvons signaler une structure très comparable à celle que nous venons de décrire dans les autres espèces du même genre: *Coronanthera glabra, C. aspera, C. pulchra, C. Pancheri*,

C. sericea, *Cyrtandra pedonculata*, *Streptocarpus polyanthus*, *Pentarhaphia longiflora*, *Besleria lutea*, *B. lævis*, *Columnea scandens*, divers *Rhytidophyllum* et *Episcia*. Dans quelques types (*Coronanthera glabra*) la sclérose de l'écorce interne peut devenir très considérable. Chez *Coronanthera pulchra*, les cellules épidermiques sont étroites, et recrouvrent d'énormes cellules corticales à parois souvent épaissies et sclérifiées. Quelques types nous ont offert un endoderme plissé et subérifié (*Coronanthera Pancheri*, *Cyrtandra pedonculata*, etc.) Enfin *Pentarhaphia albiflora* se distingue des pédicelles précédents par la formation d'un anneau libéro-ligneux presque continu et la présence de faisceaux médullaires inversés.

L'appareil de soutien est constitué par la sclérification du prosenchyme péricyclique.

Les variations qu'entraîne la maturation dans ces divers types sont peu appréciables, étant donnés le grand développement de la fleur et le petit volume de la capsule arrivée à maturité.

La symétrie est parfois troublée par l'étirement du cylindre central.

Caractères généraux. — Dans les types étudiés l'endoderme est souvent plissé; le péricycle, toujours sclérifié, enclave des faisceaux isolés. La moelle renferme des cristaux prismatiques.

Les Gesnéracées nous offrent dans ce groupe des Personales un pédicelle floral à physionomie spéciale : elles seront facilement reconnaissables des Scrofularinées ou des Bignoniacées. Elles sont très voisines, par la structure de cet organe, des Orobanchées, et des Ramondiacées que nous étudierons à part, car beaucoup d'auteurs s'accordent à considérer cette petite série comme une famille spéciale. Elles se rapprochent aussi beaucoup des Lentibulariées et surtout des Pinguiculées.

Orobanchées.

Nous n'avons étudié que le stade fructifère de quelques espèces.

Chez *Œginetia indica*, l'écorce mince recouvre un péricycle entièrement sclérifié ; la moelle et la zone périmédullaire interne sont aussi sclérosées, et enclavent, entre les rayons médullaires,

hâtivement imprégnés, des faisceaux isolés. Le bois et le liber sont peu abondants ; on remarque quelques files de deux à trois vaisseaux entourés de parenchyme cellulosique. La moelle centrale est résorbée : il existe à sa place une grande lacune lyzigène.

Dans le genre *Phelipœa*, les fleurs inférieures des inflorescences sont brièvement pédicellées. Elles présentent une structure analogue, mais sans lacune médullaire (*Phelipœa Mutellii*, *P. ramosa*, *P. cœrulea*). Le pédicelle n'offre plus une symétrie axillaire comme dans le genre *Œginetia*, mais une symétrie bilatérale. Il y a production d'ailes corticales latérales, d'une face dorsale plus bombée que la face ventrale, de faisceaux latéraux mieux développés que les antéro-postérieurs, et d'un péricycle plus épais dans les régions latérales.

Dans le genre *Orobanche* les fleurs sont sessiles.

Chez *Lathrœa clandestina* (1) le péricycle reste cellulosique à maturité ; les faisceaux tendent à se confondre en un cylindre continu et sont entourés par une zone corticale très épaisse. La symétrie du pédicelle est bilatérale.

Enfin, chez *Epiphegus americanus* cette symétrie se remarque encore. En face des faisceaux isolés, le péricycle forme des cordons prosenchymateux.

Le système mécanique du pédicelle fructifère est dû en général à la sclérification du péricycle.

Comme nous l'avons déjà dit, les Orobanchées se rapprochent par l'organisation de leur pédicelle fructifère des Gesnéracées, comme Beck (2) l'a montré au point de vue morphologique, et ne rappellent en rien celle des Scrofularinées.

Ramondiacées.

Le pédicelle de *Ramondia pyrenaica* offre un épiderme formé de petites cellules protégées par une cuticule mince et lisse. L'écorce se compose de sept à huit assises dont les trois externes

(1) Étudiée par Duchartre (Observations sur la Clandestine d'Europe), et Hovelacque (Recherches sur l'appareil végétatif des Bignoniacées, Rhinanthacées, Orobanchées et Utriculariées).

(2) Orobanchaceœ (*die naturlichen Pflanzenfamilien*, 1891).

présentent de petits méats; l'endoderme est caractérisé par de petites cellules à plissements subérifiés, rectangulaires, allongées dans le sens tangentiel. Le péricycle est constitué par un anneau de quatre à six assises d'épaisseur, à parois sclérifiées de bonne heure. Le liber est représenté par quelques petits îlots de tissu criblé, séparés par des rayons épaissis et sclérosés. Le bois montre des éléments très petits, groupés en faisceaux isolés et peu nombreux. La moelle et la zone périmédullaire sont cellulosiques.

L'écorce du pédicelle fructifère demeure cellulosique; l'endoderme présente en divers endroits une sclérification totale de ses éléments légèrement épaissis. Le péricycle offre des cellules plus épaissies et mieux sclérifiées. Le liber et le bois ne sont pas développés ; les rayons médullaires et la région marginale de la moelle sont sclérifiés.

On remarque une structure analogue dans les axes de *Ramondia Myconi*.

La maturation du fruit n'entraîne, dans la structure du pédicelle floral, que des modifications peu considérables; notons toutefois une sclérification plus profonde du péricycle, une sclérose et un épaississement plus complets des rayons médullaires et de la périphérie de la moelle.

La symétrie du pédicelle de *Ramondia pyrenaica* est axillaire. L'appareil de soutien est dû aux fibres du péricycle.

Lentibulariées.

Nous avons étudié dans cette famille deux genres : *Utricularia* et *Pinguicula*.

Le pédicelle floral d'*Utricularia vulgaris* est aplati dans le sens transversal ; sa cuticule est mince. L'écorce comprend une vingtaine de canaux aérifères séparés les uns des autres par des murs d'une seule assise de cellules. Le cylindre central comprend des îlots criblés au nombre d'une dizaine environ, séparés du bois, représenté par quelques vaisseaux étroits, par deux ou trois assises d'éléments parenchymateux. La zone périmédullaire offre des faisceaux de liber; la moelle est très réduite.

A maturité du fruit, les cellules épidermiques présentent un grand allongement radial, l'écorce s'est accrue et les cellules

qui constituent les murs des canaux aérifères de l'écorce se sont arrondies. Le péricycle forme une gaîne continue et sclérifiée. La moelle s'est développée; quant aux régions fasciculaires, surtout ligneuses, elles sont restées sans se modifier.

Le pédicelle floral de *Pinguicula lusitanica* présente un épiderme à cellules un peu allongées dans le sens radial. L'écorce est lacuneuse et comprend deux assises d'épaisseur. Le liber est représenté par de petits faisceaux isolés. Le bois comprend quelques vaisseaux très étroits. La zone périmédullaire et la moelle, sont cellulosiques.

A maturité du fruit, les tissus parenchymateux se sont légèrement accrus, une gaîne sclérifiée, qui avait commencé à s'imprégner de lignine durant le stade floral, s'est incrustée davantage. Contre cette gaîne le liber ne s'est pas développé. La moelle tend à se détruire au centre du pédicelle qui offre de larges cavités lyzigènes. Même structure chez *Pinguicula grandiflora*, *P. alpina* et *P. vulgaris*.

Ces deux genres diffèrent par la structure de leur écorce, due à des habitats différents, et s'éloignent surtout l'un de l'autre par la présence du liber interne chez *Utricularia*, qui manque chez *Pinguicula*.

Kamienski (1) rapproche les Lentibulariées des Primulacées et des Scrofularinées. En réalité la structure du pédicelle floral des Utriculaires ou des Pinguiculées semblerait plus voisine de celle des Gesnéracées, comme nous l'avons déjà dit, que de celle de ces deux familles.

Bignoniacées.

Durant la floraison, l'épiderme de *Catalpa syringæfolia* est protégé par une cuticule mince et lisse. L'écorce renferme environ dix zones parenchymateuses, chorophylliennes et amylifères. L'endoderme n'offre pas de plissements subérifiés ; le péricycle comprend plusieurs assises d'éléments minces et polygonaux. Le cylindre central présente des faisceaux encore isolés, tendant à se réunir par suite de l'évolution du cambium. La région libérienne est représentée par quelques îlots criblés, le bois par des

(1) Lentibulariaceæ (*die naturlichen Pflanzenfamilien*).

rangées de deux à trois vaisseaux, entourés de parenchyme ligneux. La zone périmédullaire et la moelle sont cellulosiques.

A maturité du fruit, par suite de l'énorme croissance des tissus ligneux, tous les éléments extérieurs sont étirés dans le sens tangentiel, depuis l'épiderme jusqu'au liber, et tous ont pris des cloisons nombreuses surtout dirigées dans le sens radial. L'écorce est devenue collenchymateuse dans ses régions externes, et offre quelques bandes de cellules aplaties, par suite de la traction exercée sur elles par le développement du bois. L'endoderme n'est pas subérifié ; le péricycle est hétérogène, surtout parenchymateux et cellulosique, mais il présente de loin en loin des faisceaux de fibres à parois épaissies et sclérifiées. Le liber s'est aussi accru, mais le bois surtout a subi une augmentation remarquable : il est fibreux, et renferme peu de vaisseaux et de parenchyme. La zone périmédullaire est demeurée cellulosique ; la moelle s'épaissit un peu et se sclérifie.

Même structure générale dans les axes des autres genres étudiés: *Catalpa longissima*, *Tecoma pentaphylla, Stenolobium stans*, *Diplanthera montana*, *Deplanchea speciosa*, *Incarvillea olgœ*, *Eccremocarpus scaber*, *Jacaranda mimosœfolia*. Les cristaux font toujours défaut. Chez *Catalpa longissima* l'axe fructifère est recouvert partiellement d'un liège épais de trois à quatre assises; le phelloderme est toujours mince. Enfin chez *Diplanthera montana* et *Deplanchea speciosa* il existe, au centre du parenchyme médullaire, de petits faisceaux.

Les variations de structure durant la maturation du fruit sont très importantes le plus souvent par suite de son poids considérable. Les carpelles étant secs, le développement des parenchymes est peu considérable, mais l'appareil de soutien ligneux se développe avec une remarquable intensité, par exemple chez *Catalpa syringœfolia*. Notons aussi parmi les variations qualitatives la sclérose partielle du péricycle et totale du parenchyme médullaire.

Catalpa syringœfolia.

	Fleur.	Fruit.
Écorce	60	62
Péricycle, liber	20	60
Bois	8	140
Moelle	80	110
	168	372

L'appareil de soutien est surtout dû à la masse énorme de bois secondaire qu'engendre le cambium pendant la maturation.

La symétrie axiale est souvent troublée par le développement unilatéral exagéré de l'écorce et du bois (*Catalpa syringæfolia, Stenolobium stans*, *Jacaranda mimosæfolia*).

Caractères généraux. — Le péricycle est hétérogène; le cylindre central forme un anneau continu (1). Les cristaux font défaut. Ces caractères sont, comme on le voit, peu spéciaux.

Schumann (2), dans sa monographie des *Bignoniaceæ*, constate que les Bignoniacées sont très voisines des Scrofularinées, et rappelle surtout les rapports étroits qui unissent les genres *Catalpa* et *Paulownia*. Les pédicelles de ces deux espèces sont identiques. Nous avons étudié trop peu d'axes fructifères de cette famille, de même que celle des Pédalinées, pour préciser leurs affinités par la structure de cet organe.

Pédalinées.

Le pédicelle floral de *Martynia fragrans* présente un épiderme à petits éléments couverts d'une cuticule peu épaisse et lisse. La région externe de l'écorce est représentée par deux ou trois assises d'éléments collenchymateux; sa zone interne offre cinq à six couches de cellules plus considérables et creusées de petits méats. L'endoderme, amylifère, est peu distinct. Le péricycle est représenté par deux assises cellulosiques d'éléments polyédriques. Le cambium commence à apparaître; le liber est peu développé, le bois offre une couronne continue de files de deux à trois vaisseaux, entourés de parenchyme cellulosique. La zone périmédullaire et la moelle sont cellulosiques; les cristaux d'oxalate de chaux font défaut.

A maturité du fruit, l'écorce offre de nombreux cloisonnements radiaux; sa zone interne est aplatie. Le péricycle est devenu hétérogène par l'épaississement et la sclérification de quelques faisceaux fibreux. Le cambium a donné naissance à une couronne continue de liber et à un énorme anneau ligneux. Il

---

(1) Cette structure simple s'éloigne beaucoup de celles de bien des tiges de cette famille, qu'ont passées en revue Mettenius, M. Bureau et Hovelacque.

(2) *Die naturlichen Pflanzenfamilien.*

comprend surtout des fibres à membranes peu épaissies. La zone périmédullaire est restée cellulosique, la moelle est parfois résorbée.

Les modifications de structure du pédicelle floral occasionnées par la maturation du fruit sont dues au développement considérable du bois secondaire et à la sclérification de quelques éléments péricycliques.

L'appareil de soutien du fruit est formé par l'anneau ligneux secondaire.

Le pédicelle de diverses espèces de *Martynia* présente un étirement transversal très marqué du cylindre central. Le pédicelle floral nous offre de même une structure nettement bilatérale.

Acanthacées.

La plupart des espèces d'Acanthacées que nous avons consultées offrent des fleurs sessiles : *Tubifora caroliniensis*, *Nelsonia brunelloides*, *Afromendoncia jingiana*, *Thunbergia reticulata*, *Dyschoriste Perrottettii*, *Strobilanthes anisophyllus*, *Lankesteria Barteri*, *Blepharis edulis*. *Crossandra infundibuliformis*, *Acanthus mollis*, *A. spinosus*, *A. ilicifolius*, *Xantheranthemum igneum*, *Aphelandra nitens*, *Rungia rosea*, *Hypœstes verticillaris*, et divers *Justicia*.

Parmi les types pédicellés, dont nous avons étudié le pédicelle fructifère, nous citerons divers *Barleria, Rungia, Nomaphila* et *Ruellia*. Tous ces genres se font remarquer par un système libéro-ligneux en anneau continu, un péricycle hétérogène comprenant, au milieu des éléments parenchymateux, quelques fibres sclérifiées, et l'endoderme souvent ponctué. Chez *Thunbergia alata*, de la série des Thunbergiées, les faisceaux restent isolés et sont réunis par une sclérification précoce de la région périphérique des rayons médullaires.

L'appareil de soutien est dû au bois secondaire.

La symétrie devient bilatérale, chez *Tunbergia alata*, par suite de la production de deux ailes corticales obtuses, et du développement, par deux paires latérales, des quatre gros faisceaux ligneux que comprend le pédicelle.

10e Série : LAMIALES.

Myoporinées.

Nous n'avons étudié que deux espèces, dans cette petite famille : *Myoporum ellipticum* et *Bontia daphnoides.*

Chez *Myoporum ellipticum*, durant la floraison, la cuticule, déjà très épaisse, recouvre un épiderme portant de loin en loin quelques poils pluricellulaires courts. L'écorce comprend environ six assises renfermant quelques poches sécrétrices; son endoderme n'est pas subérisé. Le péricycle est hétérogène, épaissi et fibreux en face des faisceaux, parenchymateux dans les régions interfasciculaires. Les faisceaux sont séparés et renferment peu de tubes criblés et de vaisseaux; la zone périmédullaire et la moelle tendent à épaissir leurs cloisons.

Pendant la maturation du petit fruit sec, il ne se produit à peu près aucun changement qualitatif. L'écorce croît faiblement, le péricycle se sclérifie en entier, de même que la moelle et les rayons médullaires, séparant toujours les petits faisceaux qui ne se sont pas accrus.

Même organisation, et variations toujours faibles, chez *Bontia daphnoides.*

L'appareil de soutien est surtout composé par les fibres du péricycle et la sclérose médullaire.

La symétrie est sensiblement axile; quelquefois, il se produit un étirement plus ou moins prononcé du cylindre central.

Wettstein rappelle, dans sa monographie des *Myoporaceæ* (1) les affinités des Myoporinées et des Verbénacées. Le pédicelle fructifère de cette famille sera facile à reconnaître de ceux des autres familles de ces séries par la présence des poches sécrétrices.

Verbénacées.

Le pédicelle floral de *Duranta Plumieri*, sous une cuticule déjà forte, nous montre une dizaine d'assises parenchymateuses corticales, chlorophylliennes et amylifères. L'endoderme n'offre pas

---

(1) *Die naturlichen Pflanzenfamilien.*

de plissements. Le péricycle comprend une ou deux assises d'éléments irréguliers et collenchymatisés. Le cylindre central présente une couronne de tissu libérien séparé du bois, figuré par quelques files de deux à trois vaisseaux, par un cambium qui est en voie de division. La zone périmédullaire reste cellulosique.

A maturité du fruit, la cuticule est plus imprégnée, l'écorce s'est accrue, et l'endoderme demeure sans plissements. Le péricycle reste cellulosique, mais devient plus collenchymateux. Le cylindre central forme un anneau libéro-ligneux continu. Les régions fasciculaires se sont augmentées par l'individualisation, aux dépens du cambium, d'une couronne de fibres ligneuses. La zone périmédullaire reste cellulosique; la moelle se sclérifie par endroits.

Cette organisation se retrouve avec quelques modifications dans les autres types. Chez *Oxera pulchella*, l'épiderme prend un allongement radial remarquable. Souvent la périphérie de l'écorce se transforme en véritable collenchyme (*Oxera, Clerodendron,* etc.). Le parenchyme cortical est toujours cellulosique; chez *Oxera robusta* cependant, il se produit, dans quelques cellules, un épaississement en U bientôt sclérifié, et on remarque, dans la cavité de la cellule incrustée, un cristal prismatique. Chez *Œgiphila martinicensis*, dont le fruit est assez volumineux, le bois secondaire se développe en quantité telle qu'il distend considérablement l'écorce et aplatit le liber. Les bords du cylindre central sont souvent flexueux (*Petrœa volubilis*, *P. macrostachya, Citharexylum quadrangularis*, *Cornutia pyramidalis*, *Gmelina* sp., *Vitex divaricata*, *Clerodendron Bungei*, etc.). Le péricycle devient, dans presque tous les cas, hétérogène; il offre des faisceaux fibreux alternant avec des paquets parenchymateux, parfois sclérosés. Cette structure se rencontre dans tous les types précédents et chez *Callicarpa japonica, Premna* n° 154, *Vitex agnus-casti*, *Clerodendron fœtidum*, *C. aculeatum*, *C. nutans*, *Volkameria aculeata.* Le cylindre central forme un anneau parfait dans presque tous les cas. Cependant, dans quelques espèces à fruits peu développés, les faisceaux isolés du cylindre central sont reliés les uns aux autres par des rayons assez larges et sclérifiés (*Petrœa volubilis*, *P. macrostachya*, *Gmelina* sp. *Vitex divaricata*). Enfin, la sclérose de la moelle atteint rapidement à peu près tous les genres.

Les variations quantitatives sont souvent peu marquées dans les types étudiés; les transformations anatomiques sont limitées à la sclérification du péricycle et de la moelle.

L'appareil de soutien est constitué par les fibres du bois secondaire et du péricycle, ainsi que par la sclérification du parenchyme médullaire. Dans quelques genres cependant, c'est le bois qui supporte presque entièrement le fruit (*Œgiphila martinicensis, Clerodendron aculeatum, C. nutans*, etc.).

Les pédicelles fructifères des Verbénacées sont très analogues, comme structure générale, à ceux des Scrofularinées, des Verbascées et des Labiées.

Labiées.

Durant le stade floral chez *Calamintha officinalis* l'épiderme, à mince cuticule, recouvre cinq assises corticales chlorophylliennes et amylifères, dont la dernière assise, riche en amidon, est dépourvue de plissements. Le péricycle est constitué par une ou deux zones d'éléments cellulosiques et irréguliers. Le cylindre central comprend deux masses fasciculaires tendant à former un anneau continu. Le liber est réduit à quelques îlots de tissu criblé; le bois est représenté par quelques files de deux ou trois petits vaisseaux, reliés par du parenchyme ligneux. La zone périmédullaire et la moelle sont cellulosiques.

A maturité, l'épiderme conserve une cuticule mince. L'écorce ne change ni de volume, ni la nature chimique de ses parois. L'endoderme demeure mal caractérisé; le péricycle devient collenchymateux, et offre, dans sa région externe, quelques fibres non sclérifiées. Les régions fasciculaires n'ont guère augmenté de volume; quelques éléments du cambiforme se transforment en fibres ligneuses. Les faisceaux restent disjoints comme dans le pédicelle floral. La zone périmédullaire demeure cellulosique; la moelle et les rayons se sclérifient.

Dans ce type, comme dans toutes les autres Labiées étudiées, les modifications quantitatives éprouvées par l'axe reproducteur, entre ces deux stades, sont peu accentuées. Ce fait ce conçoit facilement étant donnée la petitesse générale du fruit qui succède à la fleur et la rapidité de sa maturation. Les quelques chiffres suivants nous en fixeront la valeur pour quelques cas.

Calamintha officinalis.	Fleur.	Fruit.	Salvia farinacea. Fleur.	Fruit.
Écorce	25	25	32	32
Péricycle, liber	7	5	5	5
Bois	6	8	10	11
Moelle	7	9	7	7
	45	47	54	55

Melittis melissophyllum.	Fleur.	Fruit.	Salvia coccinea. Fleur.	Fruit.
Écorce	60	70	40	40
Péricycle, liber	15	17	14	12
Bois	15	15	5	10
Moelle	30-45	30-45	20-30	20-32
	120-135	132-147	79-89	82-94

Hyssopus officinalis.	Fleur	Fruit.	Teucrium nivale. Fleur.	Fruit.
Écorce	15	18	40	40
Péricycle, liber	8	5	10	13
Bois	10	10	5	16
Moelle	8	10	10-22	15-28
	41	43	65-77	84-97

Nous n'insisterons que sur l'organisation fasciculaire et les transformations qualitatives qu'éprouvent les différentes espèces que nous avons pu étudier dans cette famille.

Nous trouvons une structure analogue à celle de *Calamintha officinalis*, dans les axes de *Mentha citrata*, *Plectranthus australis*, *Nepeta ukranica*, *Scutellaria minor*, *Ballota fructicosa*, *Ajuga reptans*, etc. L'écorce demeure, dans tous les cas, cellulosique ; le péricycle est très collenchymateux chez *Thymus nepeta*, *Phlomis viscosa*, sclérifié en face des faisceaux (*Ocimium basilicum*, *Perilla nankinensis*, *Salvia phlomoides*, etc.), ou forme un anneau continu scléreux (*Lavandula vera*, *Horminum pyrenaicum*, *Salvia pinnata*, *S. Benthamiana*, *S. candelabrum*, *S. australis*, *S. œthiopica*, *S. pratensis*, *S. grandiflora*, etc.). Les faisceaux sont séparés en général, mais peuvent, dans quelques cas, former un anneau continu (*Phlomis viscosa*, *P. Samiœ*, *P. lychnitis*,

Prasium majus, *Teucrium nivale*, *Sideritis romana*, *Mellitis melissophyllum*, *Betonica officinalis*). La moelle et les rayons peuvent rester cellulosiques, comme dans le type décrit, mais quelquefois leurs éléments s'épaississent et se sclérifient fortement (*Ocimium basilicum*, *Thymus nepeta*, *Hedeoma Mandoniana*, *Melissa officinalis*, *Salvia farinacea*, *S. pinnata*, *S. lanigera*, *S. candelabrum*, *S. australis*, *S. hispanica*, *S. pratensis*, *Teucrium hircanicum*, etc.).

Enfin, un grand nombre de genres nous ont offert des fleurs sessiles (divers *Lavandula*, *Preslia*, *Lycopus*, *Calamintha*, *Lamium*, *Stachys*, *Leonurus*, *Galeopsis*, *Sideritis*, *Marrubium*, *Eremostachys*, *Molucella*, *Lagochilus*, *Hyptis*, *Catopheria*, *Thymbra*, *Pycnanthemum*, *Saccocalyx*, *Westringia*).

Les variations quantitatives sont peu accentuées; les variations qualitatives dépendent des scléroses péricycliques et médullaires, et dans quelques cas de l'accroissement du bois secondaire.

L'appareil de soutien est dû au péricycle et à la moelle ; dans quelques cas, le système mécanique du fruit dépend des fibres du bois secondaire (divers *Sideritis*, *Phlomis*, *Teucrium*, *Prasium*, etc.).

La symétrie est le plus souvent perturbée, et peut, dans quelques cas, devenir remarquablement bilatérale. Ces perturbations de la symétrie axile nous sont indiquées par le développement de l'écorce (1), du bois aux deux faces du pédicelle floral (*Thymus serpyllum*, *T. comosum*, *Clinopodium vulgare*, *Satureia repanda*, *Salvia farinacea*, *S. coccinea*, *Glechoma hederacea*, *Teucrium nivale*, etc.), du péricycle ou du bois dans le sens antéro-postérieur ou transversal *Salvia coccinea*, *S. lanigera*, *S. sclarea*, *Calamintha nepetoides*, *Teucrium flavum*, *T. scorodonia*, *T. hircanicum*, etc.). Enfin, par suite des pressions exercées sur le

(1) Voici quelques chiffres qui en fixeront les valeurs diverses :

	Petit rayon cortical.	Grand rayon cortical.
Salvia farinacea..	18	42
Brunella vulgaris................	20	45
Ziziphora taurica...	20	55
» hispanica.............	20	45
» tenuior, etc...........	15	45

pédicelle floral par les bractées de l'inflorescence ou par les fleurs superposées, les pédicelles sont souvent très aplatis, et le cylindre central très étiré dans le sens transversal.

Nous indiquerons par quelques chiffres la valeur relative de ces rayons antéro-postérieur et transversal :

	Rayon antéro-postérieur du cylindre central.	Rayon transversal du cylindre central.
Ocimium basilicum	7	40
Brunella vulgaris	6	35
Dracocephalum Ruyschianum	6	45
Ziziphora tenuior	5	37
Salvia viridis	15	125
Scutellaria orientalis	9	85
Satureia alpina	4	45
Amethystea cœrulea	6	75
Thymus nepeta	3	42
Dracocephalum moldavicum	3	50
Lallemantia peltata	3	60

Outre les plantes indiquées, on remarque un aplatissement assez notable du cylindre central, chez *Clinopodium vulgare*, *Salvia lanigera*, *Calamintha nepetoides*, *Ajuga reptans*, *A. genevensis*, etc.

Caractères généraux. — Ils sont souvent négatifs; l'écorce n'offre pas de sclérification tardive, le péricycle est homogène ou hétérogène, les faisceaux le plus souvent dissociés. Ni cristaux, ni appareils sécréteurs internes, ni liber périmédullaire.

Nous avons déjà indiqué les ressemblances que présentaient les pédicelles floraux des Labiées avec ceux des Verbénacées.

DEUXIÈME PARTIE

Évolution des différents tissus du pédicelle floral pendant la maturation du fruit.

1° *Épiderme.*

Cuticule. — Pendant la floraison, la cuticule est le plus souvent très mince. Elle affecte des ornementations très diverses qui ne présentent, comme Vesque (1) l'a indiqué, qu'une importance spécifique. Parfois cependant, dès ce stade, elle offre une épaisseur notable (*Polyalthia fulgens*, *Rhizophora pachypoda*, *Ceriops timorensis*, *Gomphia nitida*, *Myoporum ellipticum*, *Diospyros lotus*, *Pittosporum Deplanchei*, *Canella alba*, divers *Calophyllum*, *Sideroxylon,* etc.), ou une imprégnation considérable de matières cireuses (*Ilex aquifolium*, *Magnolia grandiflora*, *Citrus aurantium*, et diverses Ilicinées et Aurantiacées).

Pendant la fructification elle reste très souvent mince. Parfois la transformation du dôme épidermique en cutine s'accentue, et nous obtenons des cuticules de beaucoup plus grande épaisseur (diverses Rhizophoracées, Vacciniées, Ericacées, Ilicinées, Myrsinées, Sapotacées et *Fissilia psittacorum, Melia azedarach*, *Coriaria myrtifolia*, *Menispermum canadense, Gomphia nitida*, *Sterculia acuminata*, *Magnolia grandiflora*, etc.).

Poils. — La forme des poils varie souvent d'une espèce à l'autre et ne peut servir à la classification. Nous n'énumérerons pas ici les formes spéciales que nous rencontrons, peu modifiées au stade fructifère, indiquées par Martinet (2). Nous rappellerons cependant que les poils étoilés sont fréquents chez les Tiliacées, Malvacées, Bombacées, Diptérocarpées et peuvent se rencontrer

(1) Caractères des principales familles Gamopétales tirés de l'anatomie de la feuille. (*An. sc. Nat. Bot.*, 7e s., t. I, 1885.)

(2) Organes de secrétion des végétaux. (*Ass. sc. Nat. Bot.*, 1872.)

chez quelques Anonacées (*Uvaria velutina*), Dilléniacées (*Curatella americana*), Sapindacées, Bixinées, etc. Les poils cystolithiques abondent chez les Borraginées(1). Enfin nous mentionnerons aussi la forme rameuse bien connue des productions pileuses des Verbascées, les poils arrondis et énormes des *Mesembryanthemum*, les poils crochus de *Loasa lateritia*, etc.

CELLULE ÉPIDERMIQUE. — La cellule épidermique offre des tailles très variables, pendant les deux stades que nous avons étudiés. Nous trouvons que son allongement radial est considérable pendant la floraison chez *Ranunculus muricatus, Limnanthes Douglasii*, *Chlora perfoliata*, *Reseda lutea*, *Pyrola secunda*, *Polygala vulgaris*, *Tamarix africana*, *Galphimia elegans, Oxalis stricta*, divers *Linum*, etc. Au contraire ses dimensions sont très étroites chez *Bixia orellana*, *Bursera gummifera, Melia azedarach, Rhamnus Frangula*, *Charianthus coccineus*, *Combretum Aubletii*, *Martynia fragans, Arbutus unedo*, et de nombreuses Mélastomacées.

Dès ce stade elle offre déjà un plancher collenchymateux (*Pittosporum Deplanchei*, *Lychnis dioica*, *Acer pseudo-platanus, Jasminun revolutum*, *Convolvulus arvensis*, etc.), une cavité très réduite par suite de l'épaisseur des membranes radiales collenchymateuses (nombreuses Crucifères), rarement cutinisées (*Rhizophora pachypoda*).

Pendant la maturation du fruit, la cellule épidermique peut ne pas changer de volume; ce fait a lieu toutes les fois que le fruit est peu développé. Mais si le fruit est lourd, et surtout charnu, l'épiderme le plus souvent se distend par suite du développement du cylindre central. Nous indiquerons par quelques chiffres la valeur de l'extension de la cellule épidermique. Nous compterons la largeur de dix cellules de dimensions moyennes aux deux stades.

	Fleur.	Fruit.
Cosmanthus viscidus............	32	36
Arbutus unedo (2)...............	36	42
Tribulus terrestris.........	35	45
Pirus communis (2).....	33	50
Malus communis (2)..	27	33

(1) Chareyre. (Thèse.)

(2) Le pédicelle offre un périderme discontinu.

	Fleur	Fruit.
Amelanchier vulgaris............	34	49
Solanum jasminoides...	40	120
» pierraneum (1)...	30	42
» sisymbrifolium..........	48	62
Cyphomandra betacea............	47	60
Physalis philadelphica...........	47	85
Bryonia dioica.	30	55
Momordica charantia............	30	50
Ecbalium elaterium..............	41	85
Cyclanthera pedata..............	30	64

Parfois la cellule corticale se segmente et prend une ou plusieurs cloisons radiales (*Moringa aptera*, *Vitis vinifera*, *Sterculia acuminata*, etc.). Dans quelques cas, relativement rares, que nous relaterons en faisant l'étude du périderme, il se produit un phellogène d'origine épidermique.

Pendant la maturité du fruit, la cellule épidermique s'accroît donc et peut en même temps épaissir ses parois, surtout chez *Capsella bursa-pastoris, Tribulus terrestris, Saxifraga peltata*, *Chlora perfoliata*, *Pentstemon digitalis*, etc.), ou son dôme (*Cneorum tricoccum*, nombreuses Crassulacées, etc.). Enfin dans quelques cas elle subit une sclérose totale, surtout lorsqu'elle est évaginée en poil (*Davilla rugosa*, *Tetracera lœvis*, Diptérocarpées et diverses Malvacées). Dans le genre *Mitrephora* les cellules épidermiques renferment chacune un cristal prismatique d'oxalate de chaux.

2° *Région corticale.*

Les dimensions de l'écorce sont très variables d'une famille à l'autre et d'une espèce à sa voisine. Beaucoup de pédicelles de Renonculacéees, Papavéracées, Berbéridées, Gentianées, Lobeliacées, etc., nous ont offert un petit nombre d'assises corticales, qui deviennent très abondantes dans les genres *Polygala*, *Tamarix*, et en général dans les Rhizophoracées, Clusiacées, Crassulacées, Ficoïdées, Bombacées, etc.

Voici quelques exemples du développement de l'écorce du

(1) La cuticule est rompue en certains points.

pédicelle floral par rapport au cylindre central, dans les cas extrêmes que nous avons rencontrés :

1° *Rayon cortical faible.*

	Rayon de l'écorce.	Rayon du cylindre central.
Delphinium rigidum..............	20	82
Ranunculus flabellifolius.........	35	130
Aquilegia spectabilis.............	30	105
Isopyrum fumaroides............	8	47
Meconopsis cambrica............	5	197
Papaver atlanticum..............	16	185
Hypecoum grandiflorum....... ..	17	55
Escholtzia californica...........	35	250

2° *Rayon cortical considérable.*

	Rayon de l'écorce.	Rayon du cylindre central.
Tamarix indica..................	7	2
Umbilicus pendulinus............	70	26
Kalanchoe laciniata..............	90	30
Aichryson dichotomum...........	60	23
Montrouziera sphærœflora........	85	38
» cauliflora...	45	25
Dicostigma corymbosa...........	50	30
Rhizophora pachypoda...........	330	167
Bombax pentandrum............	160	100
» globosum...............	170	125
Crossostylis grandiflora	160	90

Le plus souvent, lors de l'épanouissement de la fleur, sa structure est homogène : elle consiste en un parenchyme cellulosique, plus méatifère dans les zones moyennes que dans les éléments marginaux, polyédriques ou arrondis. Dans quelques cas les zones externes demeurent très petites et les zones internes offrent un accroissement considérable de leurs éléments (*Lychnis dioïca*, *Melia azedazach*, etc.), ou bien la zone externe peut affecter l'allure d'un parenchyme palissadique (nombreuses Ombellifères).

Plus rarement elle renferme des éléments collenchymateux sous forme de bandes (diverses Papavéracées, Rosacées, Malvacées, Nymphéacées, Borraginées, Solanées, Pœoniées, Magnoliacées, etc.), offrant des épaississements de nature et de forme

les plus variées. Dans des cas beaucoup plus rares, elle contient des sclérites (*Rhizophora pachypoda*, *Xylopia Richardi*, etc.), ou des fibres isolées à membranes incrustées de cristaux d'oxalate de chaux (*Nymphœa alba*).

Parfois elle est parcourue de faisceaux libéro-ligneux, assez communs chez les Sterculiacées, Magnoliacées, Pœoniées, Erythroxylées, dont quelques uns offrent une orientation inverse à celle des régions fasciculaires normales (Calycanthacées), ou des faisceaux fibreux (*Torenia asiatica*, *Vandellia crustacea*, *V. glandulifera*). Chez *Paulownia imperialis*, l'écorce produit, dès le stade floral, un périderme abondant.

Lors de la maturité du fruit, l'écorce a subi des variations quantitatives et qualitatives diverses. Nous ne reviendrons pas sur ses modifications quantitatives, dont nous avons fixé assez souvent par des chiffres la valeur précise.

Les variations qualitatives dépendent de la collenchymatisation ou de la sclérification d'une partie plus ou moins notable des éléments précédemment minces.

La transformation des éléments minces du pédicelle floral en collenchyme, ou le développement plus accentué dans le pédicelle fructifère du collenchyme, observé durant l'évolution de la fleur, se remarque dans un grand nombre de types : Malvacées, Rosacées, Borraginées, Rhamnées, Légumineuses, Oléacées, Solanées, et dans les genres *Vitis*, *Acer*, *Staphylea*, *Coriaria*, *Aucuba*, *Pæonia*, *Magnolia*, *Arbutus*, *Clerodendron*, *Oxera*, etc.

La sclérification de la région corticale peut se produire de différentes manières. Tantôt il y a une simple sclérose des parois, tantôt un épaississement considérable, qui précède l'incrustation par la lignine des membranes de l'écorce. La sclérose peut aussi être particulière à quelques cellules isolées, intéresser des plaques plus ou moins étendues de cellules, ou même une région déterminée de l'écorce. La sclérification des membranes peu épaissies est relativement rare: nous l'avons signalée chez *Moringa aptera*, *Rosa canina*, *Syringa vulgaris*, etc. Tantôt elle affecte la région externe de l'écorce (*Nelumbium speciosum*, divers *Rhexia*,) tantôt les assises plus internes (*Cantua buxifolia*, *Vaccinium myrtillus*, *Gaultheria cordata*, *Arctostaphylos*, *uva-ursi*, etc.). Le plus souvent nous remarquons la présence, dans les types de familles à fruits un peu lourds, de sclérites

isolées ou réunies en amas, arrondies, polygonales ou très rameuses. Nous avons mentionné leur fréquence dans de nombreuses Rosacées (*Licania*, *Parinarium*, *Pirus*, *Malus*, etc.), Rhizophoracées, Myrtacées, Ebénacées, Guttifères, Burséracées, Tiliacées, Connaracées, Apocynées, Asclépiadées, Oléacées, Sapindacées, Hippocastanées, etc. Nous les trouvons isolées dans diverses Oléacées (*Jasminum*, *Notelœa*, etc.), chez *Pleroma latifolia*, *Brachyoton sanguinolentum*, *Clidemia crenata*, *Staphidium elegans*, etc., épaissies en U chez *Oxera robusta*, *Dipterocarpus alatus*), associées en gros amas (Rosacées, Légumineuses, Myrtacées, Ebénacées, etc.), ou pourvues de nombreuses ramifications dirigées en tous sens (Marcgraviées, Ternstrœmiacées).

L'écorce subit, de la part du cylindre central, qui, dans certains cas, s'accroît beaucoup, des tractions tangentielles qui ont pour but, surtout dans les plantes herbacées, d'allonger transversalement la cellule corticale, sans que pour cela elle se cloisonne.

Au contraire, dans les plantes ligneuses, cet étirement tangentiel est suivi assez rapidement de cloisonnements nombreux délimitant dans la grande cellule initiale une quantité plus ou moins considérable de petits éléments à membranes plus minces. Ces membranes sont d'abord généralement orientées dans le sens radial, mais, par suite de l'inégalité des tractions latérales et de l'extensibilité variable des deux nouvelles cellules ainsi formées, ces cloisons prennent une direction plus ou moins oblique. Nous avons rencontré une écorce remplie de cloisonnements tardifs chez *Bixa orellana*, *Carpotroche brasiliensis*, *Sloana martinicensis* *Murraya exotica*, *Chalcas paniculata*, *Atalantia monophylla*, *Bursera gummifera*, *Melia Azedarach*, *Sapindus indica*, *Sideroxylon Wakeri*, *Amoora Balanseana*, *Chukrassia tabularis*, *Catalpa syringœfolia*, et de nombreuses Légumineuses, Rosacées, Sapotacées, Sterculiacées, etc.

Souvent, par suite de cette traction tangentielle, des cellules corticales ne se cloisonnent pas, et s'aplatissent : il se produit alors une mort locale de l'écorce, qui amène la formation d'un tissu corné (1) plus ou moins abondant (Pœoniées, diverses Malvacées, Hydrophyllées, etc.). Parfois, cette traction tangentielle

---

(1) Vesque. Anatomie comparée de l'écorce. (*An. Sc. Nat. Bot.*, 6e S. t. II, 1875.)

peut faire diminuer le rayon de l'écorce, quoique sa surface se soit accrue. Souvent, en effet, dans la première partie de cette étude, les chiffres fixant la longueur du rayon cortical sont plus faibles dans le pédicelle fructifère, que dans le pédicelle floral. Il ne faudrait pas en conclure que l'écorce a diminué de surface. Il suffira d'ailleurs de calculer, pour s'en rendre compte, la surface de la section totale du pédicelle, souvent arrondie, en employant la formule connue, et d'en déduire la surface du cylindre central, calculée de la même façon, connaissant son rayon. Les chiffres relatés nous montrent alors simplement que dans ces cas, l'accroissement tangentiel de l'écorce a été supérieur à l'accroissement radial.

L'augmentation radiale du bois produit souvent un tassement des éléments corticaux contre le péricycle, et leurs dimensions tangentielles se trouvent considérablement augmentées. Voici quelques chiffres qui nous rendront compte de cet étirement. Nous prenons les dimensions transversales, durant les deux stades, de dix cellules de l'écorce moyenne.

	Fleur.	Fruit.
Lupinus polyphyllus.......	75	105
Thermopsis fabacea........	82	110
Glycine sinensis...........	80	130
Robinia pseudo-acacia.....	70	100
Orobus vernus.............	60	100
Periploca grœca...........	90	180
Arauja albens.............	70	130
Arbutus unedo.............	75	120
Ecbalium elaterium.........	80	200
Momordica charantia.......	40	100
Luffa cylindrica...........	150	220
Solanum jasminoides......	60	300
» pierraneum.......	100	220
» sysimbrifolium....	80	125

Endoderme. — Pendant la déhiscence des anthères, l'endoderme ne se distingue généralement par aucun caractère particulier des autres assises de la région interne de l'écorce. Ses éléments sont arrondis ou polygonaux, assez souvent amylifères.

mais ni lignifiés, ni subérifiés. Chez *Piriqueta viscosa*, et *Ramondia pyrenaica*, apparaissent cependant, dès ce stade, des cadres de plissements avec leur subérification ordinaire.

Pendant le stade fructifère, nous le trouvons subérifié dans quelques familles. Nous avons mentionné cette transformation de sa membrane dans les Hypéricinées (*Hypericum*, *Androsæmum*, *Elodes*, etc.), les Mélastomacées, diverses Gentianées (*Irlbachia*, *Schnebleria*, *Exacum*, *Sabbatia*, *Halenia*, *Chlora*, *Gentiana*), les Ményanthées, les Polémoniacées, les Scrophularinées (*Linaria*, *Maurandia*, *Stemodia*, *Limnaphila*, *Conobea*, *Torenia*, *Gratiola*, *Vandellia*, *Lindernia*, *Ourisia*), les Primulacées, les Gesnéracées, les Droséracées, etc.

Dans un assez grand nombre de cas, il devient collenchymateux; plus rarement, il se sclérifie par place ou en entier (diverses Renonculacées, Rosacées, Légumineuses, Saxifragées, Ericacées, Oléacées, etc.). Il subit le sort de l'écorce, lorsqu'il est soumis à des tractions latérales : dans les espaces correspondant aux régions médullaires primaires, il se cloisonne un grand nombre de fois.

3° *Péricycle.*

L'assise péricyclique nous a offert toutes les variations qualitatives que Morot (1) a décrites depuis longtemps dans la tige.

Le plus souvent le péricycle est constitué durant le stade floral par une ou plusieurs assises irrégulières à membranes rigides, minces et cellulosiques.

Il peut, dans quelques cas, dès la floraison, présenter des membranes épaissies, encore cellulosiques, ou déjà imprégnées de lignine. Le péricycle est, en effet, collenchymateux chez *Citrus aurantium*, *Cytisus triflorus*, *Coronilla glauca*, *C. emerus*, *Aucuba japonica*, *Lychnis dioica*, *Mesembryanthemum cristallinum*, *Gomphia nitida*, *Scœvola Kœnigi*, etc. Il commence à se sclérifier par endroits chez *Diospyros lotus*, *Cyrilla racemiflora*, *Sideroxylon Wakeri*, *Polyalthia fulgens*, *Sarracenia purpurea*, *Myrtus communis*, *Loasa lateritia*, *Piriqueta viscosa*, *Myoporum ellipticum*, etc.; enfin, nous le trouvons fortement épaissi et sclérifié en entier dans les axes floraux de *Parnassia palustris*,

(1) Recherches sur le péricycle (*An. Sc. Nat. Bot.*, t. XX, 1885).

Ramondia pyrenaica, *Dracophyllum amabile*, *Poinciana Pellesii*, *Bauhinia ferruginea*, *Butea superba*, de nombreuses Gesnéracées, etc.

A maturité du fruit, le péricycle reste parfois mince et cellulosique. Le plus souvent cependant il s'épaissit en conservant ses membranes indemnes de toute imprégnation de lignine, ou en se sclérifiant à des degrés divers. Nous avons rencontré des péricycles collenchymateux chez de nombreuses Pittosporées, Polygalées, Borraginées, Hypéricinées, Gentianées, Onagrariées, Mesembryanthémées, Ombellifères, dans quelques Balsaminées, Polémoniacées, Hydrophyllées et Limnanthées. Il devient hétérogène dans un grand nombre de familles : il offre alors alternativement des faisceaux fibreux, au dos des faisceaux primaires du pédicelle, toujours fortement sclérifiés, séparés par des massifs parenchymateux, surtout situés en face des grands rayons médullaires. Nous rencontrons cette structure dans les grandes familles suivantes : Malvacées, Rutacées, Simaroubées, Bursécacées, Méliacées, Rhamnées, Légumineuses, Rhizophoracées, Lythrariées, Guttifères, Oléacées, Convolvulacées, Solanées, Scrophularinées, Bignoniacées, Verbénacées, etc.

Dans chaque famille, le péricycle n'offre pas cependant une structure absolument fixe. Il peut présenter une organisation homogène, par exemple, dans quelques espèces, et parfois il devient hétérogène dans d'autres. Nous donnerons quelques exemples précis des variations de ce tissu, désirant tirer de notre étude quelques conclusions taxinomiques. Ils montreront que cette région ne peut pas servir à caractériser d'une façon absolue par la fixité de sa nature, une famille en général :

PÉRICYCLE HOMOGÈNE (entièrement sclérifié ou cellulosique.)	PÉRICYCLE HÉTÉROGÈNE (à la fois cellulosique et sclérifié.)
Clématidées, Helléborées, Renonculées, Eupapavérées.	Pœoniées, Hunnémanniées.
Hypecoum, *Corydalis*	*Fumaria*, *Dicentra*, *Sarcocapnos*.
Solea, *Hybanthus*, *Viola*......... ..	*Calyptrion*, *Papayrola*, *Amphirrhox*, *Noisettia*, *Sauvagesia*.
Pittosporum Deplanchei...	*Pittosporum paniculatum*.
Hypericum, *Elodes*, *Androsœmum* .	Vismiées (*Vismia*, *Haronga*).
Schinus, *Semeraspus*, *Spondias*.....	*Pistacia*, *Anacardium*, *Odinia*.

PÉRICYCLE HOMOGÈNE (entièrement sclérifié ou cellulosique.)	PÉRICYCLE HÉTÉROGÈNE (à la fois cellulosique et sclérifié.)
Divers *Connarus, Rourea*..........	*Connarus punctatus, Tricholobus*.
Potentillées, Neuradées............	Chrysobalanées, Pomacées.
Convolvulus peltita, Dichondra repens, Batatas cissoides, Ipomœa laciniosa.	Nombreuses Convolvulacées.
Hyoscyamus albus, H. niger........	Nombreuses Solanées.
Nicotiana longiflora, Lycium mediterraneum.	
Divers *Vandellia, Lindernia, Conobea, Bartsia, Pedicularis, Digitalis*.	Nombreuses Scrofularinées.
Lathrœa clandestina...............	*Œginetia indica, Epiphegus americanus*.
Asterocarpus sesamoides, Reseda atriplicifolia.	*Reseda lutea, R. collina*.
Kalmia, Bejaria, etc..............	Nombreuses Ericacées.
Thymus, Lavandula, Horminum, etc.	Nombreuses Labiées.

Il ne faudrait cependant pas croire que la nature du péricycle soit si variable dans chaque famille. Souvent, en effet, elle présente, dans tous les types que nous avons étudiés dans une même série, une fixité qui, pour n'être pas un caractère d'une importance absolue pour la diagnose d'un axe fructifère, peut, cependant, être considérée comme un caractère dont on pourra utilement tenir compte. Nous ne donnerons pas ici la liste qui serait trop longue des familles dont le péricycle nous a paru d'une fixité absolue; les observations générales qui terminent l'étude de chaque famille dans notre première partie le mentionnant chaque fois.

Le péricycle, durant le stade floral, peut être formé par un anneau continu plus ou moins sclérosé. Mais, par suite de l'accroissement du cylindre central, cet anneau se rompt en divers endroits : ce fait a surtout lieu chez les Cucurbitacées à gros fruits. Dès lors, dans le pédicelle fructifère, entre les lambeaux du péricycle fibreux sclérifié, existent des paquets de cellules parenchymateuses souvent cellulosiques. Le péricycle, d'abord

homogène, est devenu hétérogène pendant l'évolution du fruit. Parfois aussi le parenchyme situé entre les fibres primitives du péricycle se sclérifie plus tardivement, et l'anneau scléreux est reconstitué avec une partie d'éléments nouveaux.

Souvent, surtout dans les espèces ligneuses à fruits gros et lourds, exigeant un développement considérable du cylindre central, les faisceaux fibreux du péricycle tendent à se séparer de plus en plus, car les cellules parenchymateuses intermédiaires peuvent seules se distendre pour suivre l'accroissement des tissus centraux. Cette région seulement subdivise ses éléments, prend des cloisons radiales, et à la fin de l'évolution du fruit peut, à son tour, renforcer le tissu mécanique en se sclérosant.

Nous avons déjà vu que le rôle de soutien du fruit peut dans certains cas appartenir à l'écorce. Mais ce tissu ne joue jamais qu'un rôle secondaire dans la suspension du fruit, et ses sclérites ou la sclérose de ses éléments peu épaissis, quoique parfois très actives, ne concourent à parfaire le système mécanique que dans un nombre de types relativement restreint. L'appareil de soutien par excellence est constitué par le péricycle ou les fibres ligneuses. Voici la liste des familles où le fruit est soutenu par la sclérification du péricycle: Renonculacées, Berbéridées, Ménispermées, Fumariacées, Papavéracées, Caryophyllées, Géraniacées, Oxalidées, Tropœolées, Limnanthées, Rubées, Fragariées, Potentillées, Saxifragées, Bégoniacées, Ményanthées, Orobanchées, Gesnéracées, Géraniacées, Monotropées, Épacridées, Primulacées.

Dans quelques séries, le fruit doit parfois son appareil de suspension au bois ou au péricycle, selon les espèces.

En effet la structure primaire n'engendre souvent qu'un péricycle peu épais, qui ne serait pas suffisant pour soutenir le fruit pendant sa maturation. Le bois secondaire se développe alors, et tandis qu'au début le péricycle remplissait seul l'office de tissu de soutien, le bois ainsi produit peut l'aider, et quelquefois la quantité de bois secondaire engendrée est si grande que l'appareil de suspension péricyclique devient secondaire par rapport au développement de la région ligneuse. Dans des cas plus complexes, le péricycle peut, avec le bois et divers parenchymes sclérosés (moelle ou écorce), supporter le fruit.

En voici quelques exemples :

Péricycle et moelle................	Diverses Berbéridées, Ménispermées, Caryophyllées, Primulacées, Myoporinées, etc.
Péricycle et rayons médullaires......	Diverses Renonculacées.
Écorce et péricycle................	Diverses Myrsinées.
Écorce, péricycle et bois...........	Diverses Ebénacées, Polémoniacées.
Écorce, péricycle et moelle........	*Pyrus*, *Malus*, etc
Péricycle, bois et moelle..........	Diverses Labiées, Verbénacées, Scrophularinées, etc.
Écorce, péricycle, bois et moelle....	Nombreuses Vaccinées, Ericinées, etc.

Le péricycle peut enfin donner lieu dans le pédicelle, comme dans la tige, à diverses productions : liège, laticifères et faisceaux anormaux. Nous mentionnerons ces tissus spéciaux en faisant l'étude du périderme, du système sécréteur et des productions fasciculaires.

4° *Liber*.

Durant la floraison, les massifs libériens du pédicelle sont assez souvent isolés ; dans quelques cas que nous signalerons plus loin, en étudiant à ce stade le fonctionnement de l'assise cambiale, il comprend un anneau déjà épais de tissus secondaires.

Ses éléments sont toujours mous et d'aspect nacré ; il présente quelques fibres chez *Asimina triloba* et dans quelques autres grosses fleurs d'Anonacées, de Sterculiacées et de Bombacées. Dans quelques plantes il semble particulièrement abondant (Hypéricinées, diverses Rutacées, Clusiacées, etc.). Enfin dans les Anonacées, diverses Tiliacées et Sterculiacées, par suite de l'agrandissement des rayons médullaires dans le sens centrifuge, le liber scindé en triangles allongés, présente l'aspect de rayons d'étoiles.

Pendant la maturation du fruit, l'augmentation du liber est très variable. Souvent la région libérienne s'arrête au stade primaire, souvent aussi par suite du cambium elle peut subir un accroissement ultérieur et devenir par ce fait plus importante.

Parfois l'accroissement du bois étire dans le sens tangentiel le liber comme les tissus plus externes ; il en résulte un aplatissement de cette région contre la partie ligneuse, et son rayon

peut paraître moins important que dans le pédicelle floral. Cette raison nous explique les valeurs moindres du liber de quelques pédicelles fructifères que nous avons fixées par des chiffres dans notre première partie, et qui peuvent être aussi, dans quelques cas, attribuables en partie à l'individualisation tardive en fibres ligneuses d'éléments cambiaux.

Le liber joue quelquefois, comme l'écorce et le péricycle, mais plus rarement que ces tissus, le rôle d'appareil mécanique dans le pédicelle fructifère. Il n'y a d'ailleurs que quelques familles qui nous présentent un stéréome libérien de nature toujours secondaire. Ce sont les Anonacées, les Bombacées, les Aurantiacées (*Citrus*), les Simaroubées (*Simarouba*), les Méliacées (*Disoxylon*, *Guarea*, *Amoora*), les Myrtacées (*Eucalyptus*), etc.

5° *Cambium.*

Un grand nombre d'axes floraux de plantes herbacées et parfois ligneuses (diverses Caprifoliacées, Rubaciées, Verbénacées, etc.), à fruits petits, n'arrivent jamais à présenter de tissus secondaires. Les régions fasciculaires restent peu développées, arrêtées dans leur évolution au stade primaire, ou offrent quelques éléments qui s'individualisent tardivement entre le bois et le liber, aux dépens de cellules distribuées suivant des files radiales que nous avons désignées sous le nom de cambiforme (nombreuses Renonculacées, Berbéridées, Ménispermées, Fumariacées, Géraniacées, Oxalidées, etc.).

Le plus souvent, dans les plantes ligneuses, et aussi chez de nombreuses plantes herbacées, il apparaît un véritable cambium entre les vaisseaux libéro-ligneux primaires. Cette assise génératrice peut ne produire d'éléments fasciculaires qu'en face des faisceaux préexistants, ainsi que nous le remarquons chez les plantes dont les faisceaux restent séparés à maturité (Pomacées, Curcurbitacées, etc.). Le plus souvent il se produit, dans les rayons, une assise génératrice extra-fasciculaire qui donne des éléments ligneux et libériens en rétrécissant progressivement les rayons médullaires primitifs. L'anneau secondaire devient alors continu.

Le moment d'apparition du cambium est très variable ; nous le voyons débuter lors de l'épanouissement de la fleur chez *Ledonia populifolia*, *Hypericum patulum*, *Althœa officinalis*,

Tribulus terrestris, *Charianthus coccineus*, *Asclepias incarnata*, *Arbutus unedo*, *Epilobium Lamyi*, *Jasminum revolutum*, *Polemonium cœruleum*. Parfois il a donné dès le stade floral une couronne épaisse d'éléments secondaires : *Nirembergia gracilis*, *Schizanthus pinnatus*, *Petunia nyctaginiflora*, *Hyoscyamus niger*, *Verbascum phœniceum*, *Diospyros lotus*, etc., ainsi que chez les espèces à grosses fleurs de Bombacées, Pœoniées, Dilléniacées, etc. Enfin le cambium est le plus souvent parfaitement circulaire, ou suit un trajet un peu elliptique pour réunir les différents faisceaux d'origine primaire. Dans quelques familles cependant il devient très sinueux, par exemple chez les Cistinées, Malvacées, Ternstrœmiacées, Diptérocarpées, Chlœnacées, etc.

6° *Bois.*

La région ligneuse, durant le stade floral, est représentée par des files radiales de faisceaux étroits généralement peu nombreux. Ils sont séparés les uns des autres par des rangées de parenchyme ligneux à membranes cellulosiques et minces.

Rarement, à ce stade, le cambium a fourni des éléments secondaires, surtout fibreux. Ce fait se remarque généralement dans les types à grosses et lourdes fleurs de Guttifères, Solanées, Diospyrées, Bombacées, Dilléniacées, Pœoniées, etc.

Le bois des pédicelles floraux offre, comme nous venons de le dire, des vaisseaux à section étroite. Cependant, dans les plantes grimpantes, le tissu vasculaire est plus développé (Cucurbitacées, Passiflorées, etc.).

Pendant la maturation du fruit, le cambium donne du bois secondaire en quantité variable. Dans les cas où le pédicelle fructifère ne présente pas d'accroissement de la région ligneuse, l'appareil de soutien est d'origine péricyclique, ou bien le fruit offre souvent un volume et un poids insignifiants. Nous rappellerons quelques chiffres qui nous représenteront l'augmentation de la région ligneuse, dans les cas extrêmes.

1° *Augmentation faible ou nulle de la région ligneuse pendant la fructification.*

	Fleur.	Fruit.	Accroissement.
Actœa racemosa........	13	13	0
Helleborus Bocconi........	30	30	0
Meconopsis cambrica......	30	30	0

	Fleur.	Fruit.	Accroissement.
Viola sepicola............	15	15	0
Canella alba..............	15	15	0
Spergularia marina...... .	5	5	0
Malachium aquaticum......	6	6	0
Heuchera micrantha........	5	5	0
Drosera intermedia	6	6	0
Hyssopus officinalis.......	10	10	0
Salvia farinacea...........	10	10	0
Lychnis dioica............	11	12	1
Limnanthes Douglasii......	9	10	1
Sambucus ebulus..........	9	10	1
Stellaria holostea....	8	10	2
Melittis melissophyllum....	15	17	2

2° *Grand accroissement de la région ligneuse pendant la fructification.*

	Fleur.	Fruit.	Accroissement.
Vitis vinifera	4	65	61
Chrysophyllum caïnito.....	6	70	64
Chrysobalanus argenteus...	5	70	65
Pittosporum gracile.......	10	80	70
Sterculia acuminata....	15	90	75
Citrus aurantium..........	10	85	75
Asclepias incarnata........	15	90	75
Solanum sisymbrifolium....	10	100	90
Periploca grœca..........	6	110	104
Glycine sinensis........ ..	10	120	110
Catalpa syringœfolia.......	8	140	132
Sapindus indica	5	145	140
Nerium oleander...	10	160	150
Amygdalus communis.......	10	180	170
Sideroxylon Wakeri.......	8	210	202
Sloana martinicensis.......	20	280	260
Vicia faba................	15	350	335

Au point de vue de sa structure, les fibres dominent. Le fruit, en effet, transpire peu, et a besoin d'un appareil de soutien très solide, que la région ligneuse lui assure dans beaucoup de

familles. Parmi les principales, nous rappellerons les Dilléniacées, Crucifères, Pittosporées, Hypéricinées, Rutacées, Simaroubées, Burséracées, Légumineuses, Chrysobalanées, Prunées, Crassulacées, Rhizophoracées, Myrtacées, Mélastomacées, Lythrariées, Onagrariées, Ebénacées, Apocynées, Asclépiadées, Oléacées, Gentianées, Solanées, Bignoniacées, Diptérocarpées, Sterculiacées, etc.

Un certain nombre de types doivent leur appareil de suspension au péricycle et au bois, comme nous l'avons déjà indiqué, d'où la nécessité impérieuse pour la région ligneuse de se développer, quoique moins fortement que dans le cas précédent. Les vaisseaux sont toujours peu abondants et étroits dans le bois secondaire : les plus gros nous ont apparu chez les Bombacées, Rhizophoracées, Passiflorées, Guttifères, Sterculiacées, Diptérocarpées, etc.

Les faisceaux ligneux sont répartis sur un seul cercle; en général, il y a monostélie, c'est-à-dire cylindre central unique, comprenant dans quelques cas très rares plusieurs cercles de faisceaux, et exceptionnellement plusieurs cylindres centraux, c'est-à-dire polystélie (*Adansonia digitata*) ou tendance à l'établissement de cette structure (*Swietenia Mahogoni*, *Aglaia Roxburghi*).

On remarque plusieurs cercles de faisceaux chez les Borraginées, les Renonculacées, les Sarracéniées, et surtout chez les Papavéracées, où on remarque jusqu'à sept ou huit cercles concentriques chez *Papaver bracteatum*.

La structure polystélique est surtout remarquable chez *Adansonia digitata*, où l'on distingue deux cercles de cylindres centraux entourant une stèle située à peu près dans la région médiane de l'axe fructifère.

7° *Zone périmédullaire.*

La zone périmédullaire des axes floraux est toujours cellulosique; elle comprend, au contact des trachées initiales, un petit nombre d'assises toujours minces et sans méats.

Pendant la fructification, elle peut offrir dans la série des Phanérogames pétalées toutes les variations que Flot (1) a passées en revue dans quelques types. Elle reste cellulosique dans des cas nombreux.

(1) Recherches sur la zone périmédullaire (*An. Sc. Nat. Bot.*, 7e S.).

Elle devient collenchymateuse chez les Borraginées, et, dans quelques cas, sclérifie sa partie interne, ou subit une sclérose totale (*Loasa lateritia*).

Elle offre enfin, dans quelques familles, au contact de la moelle, des faisceaux de liber. Les séries qui nous ont présenté des faisceaux internes, sont les Myrtacées, Utriculariées, Convolvulacées, Asclépiadiées, Apocynées, Nolanées, Cordiacées, Solanées, Mélastomacées, Lythrariées, Gentianées, Vochysiacées, Onagrariées, Loganiacées, Combrétacées, Cucurbitacées.

7° *Moelle.*

La moelle du pédicelle floral est formée d'un cylindre d'éléments minces, cellulosiques et creusés de méats plus ou moins volumineux.

Rarement elle est déjà atteinte de sclérose : nous en avons cependant rencontré quelques cas (*Loasa lateritia*, *Asimina triloba*, etc.). Quelquefois même, on y remarque des sclérites fibreuses (*Rhizophora pachypoda*) ou rameuses (*Magnolia grandiflora*).

Parfois, elle se creuse de bonne heure d'une vaste lacune lyzigène (*Garidella nigellastrum*, *Adonis autumnalis,* divers *Nigella*, *Sarracenia*, etc.).

Quant à son diamètre, il varie avec les axes examinés. Nous l'avons mentionné chez bien des types, dans la première partie de notre étude, et ne rappellerons ici que les cas extrêmes.

1° *Moelle étroite.*

	Rayon de la moelle.	Rayon total.
Umbilicus pendulinus........	8	96
Kalanchoe laciniata.........	3	122
Aidryson dichotomum......	4	83
Echeveria glauca...........	8	100
Sedum fabaria.............	6	65
Drosera intermedia........	8	77
Aucuba japonica	5	120
Athamantha cretensis.......	8	60
Angelica officinalis........	5	55
Polygala vulgaris..........	3	15
Tamarix africana..........	1	8

	Rayon de la moelle.	Rayon total.
Heuchera micrantha.......	12	64
Saxifraga peltata..........	22	134
» ciliata..........	40	192
Coriaria myrtifolia........	10	60

2º *Moelle large.*

	Rayon de la moelle.	Rayon total.
Meconopsis cambrica......	115	212
Papaver atlanticum........	105	251
Escholtzia californica......	90	150
Dianthus petrœus..........	50	99
Adonis dentata............	150	215
Myosurus minimus.........	75	150
Anemone Halleri..........	300	400
» pratensis........	200	275

Lors de la fructification, la moelle subit des variations qualitatives et quantitatives d'importance diverse. Parfois ces modifications sont insensibles, souvent, au contraire, très considérables.

Nous rappellerons brièvement par quelques chiffres, les modifications minima que nous avons signalées dans la première partie de notre étude. Dans les autres cas, l'augmentation de volume prend, comme nous l'avons vu, des valeurs plus considérables.

	Fleur.	Fruit.	Augmentation.
Acer pseudo-platanus......	25	25	0
Lobelia anceps............	17	17	0
Polemonium cœruleum.....	10	10	0
Cynoglossum pictum.......	32	32	0
Paulownia imperialis......	27	27	0
Verbascum phœnicum......	30	30	0
Melittis melissophyllum....	37	37	0
Salvia farinacea.	6	6	0
Viola sepicola.............	40	40	0
Limnanthes Douglasii......	15	15	0
Talinum grandiflorum......	15	17	2
Malachium aquaticum......	18	20	2
Lavatera maritima.........	21	23	2
Ailanthus glandulosa......	15	17	2

A maturité, la moelle peut, dans des cas nombreux, demeurer cellulosique. Parfois, elle reste mince et sclérifie ses membranes : elle s'épaissit, et s'imprègne après coup de lignine (*Pimpinella*, *Fœniculum*, *Athamanta*, *Bifora*, *Conium*, *Opopanax*, *Polylophium*, *Althœa*, *Tilia*, *Rhamnus*, *Staphylea*, *Rhus*, de nombreuses Légumineuses, Rosacées, Ménispermées, Berbéridées, etc.). Enfin, le parenchyme médullaire peut contribuer, par son épaississement et sa sclérose, à former l'appareil de soutien du fruit. Nous en avons déjà cité des exemples, et cet appareil suspenseur médullaire peut acquérir une grande importance, par suite de la création de sclérites (Magnoliacées, Anonacées, Pittosporées, Méliacées, Rhizophoracées, Légumineuses, Rosacées etc.).

A la place du tissu médullaire, se remarque, dans quelques pédicelles une vaste lacune lyzigène (*Ranunculus*, *Trollius*, *Adonis*, *Nigella*, *Garidella*, *Cucurbita*, *Œginetia*, *Pinguicula*, *Parnassia*, *Chlora*, *Cicendia*, *Lematogonium*, *Microcala*, *Gentiana*, *Schultisia*, *Erythrœa*, *Sabbatia*, etc.). Le pédicelle floral peut, quelquefois, présenter le début de cette destruction lyzigène de la moelle, comme nous l'avons dit précédemment, mais elle peut aussi n'avoir lieu que pendant la fructification.

Enfin, la moelle renferme, comme l'écorce, des productions cristallines et des systèmes sécréteurs de types très variés, parfois même des faisceaux supplémentaires inversés ou non (Mélastomacées, Araliacées, Campanulacées).

8° *Système sécréteur.*

Nous n'avons pas étudié spécialement les tissus sécréteurs. Nous renvoyons aux monographies de Trécul (1), de M. Van Tieghem (2), de Müller (3), de Mlle Leblois (4), qui s'occupent spécialement de sa genèse et de sa répartition.

---

(1) Des vaisseaux propres chez les Clusiacées, les Ombellifères (*An. Sc. Nat. Bot.*, t. V, 1866), les Araliacées (*idem*, t. VI, 1867), les Térébinthacées (*idem*, t. VII, 1867).

(2) Mémoire sur les canaux secréteurs des plantes (*An. Sc. Nat. Bot.*, 5e S., t. XVI, 1872) et deuxième mémoire, etc. (*idem*, 7e S., t. I, 1885).

(3) *Bot. Jahr. für Systematik*, t. II, 1889.

(4) Recherches sur le développement et l'origine des canaux sécréteurs et des poches sécrétrices (*An. Sc. Nat. Bot.*, 7e S., t. VI, 1887.)

Nous rencontrons dans les pédicelles, comme dans la tige, des glandes monocellulaires sécrétrices de tanin, d'oxalate de chaux, d'oléo-résines et de mucilages.

L'oxalate de chaux nous a présenté toutes les formes bien connues, dérivées des prismes droits à base carrée et à base oblique.

Les cristaux prismatiques, isolés ou mâclés existent dans un très grand nombre de familles.

Les raphides sont beaucoup plus rares et semblent surtout l'apanage des monocotylédones. Elles existent rarement chez les dicotylédones : on en rencontre chez les Dilléniacées, Ampélidées, Onagrariées, Marcgraviées, Rubiacées. Quelquefois plusieurs genres de toute une série en présentent, plus fréquemment toutes les espèces d'un même genre en possèdent (1).

Les cristaux pulvérulents sont de même peu répandus : ils caractérisent les Solanées et les Nolanées. On en rencontre aussi chez quelques Rubiacées, Verbénacées, dans les genres *Sambucus* et *Aucuba*.

Les glandes unicellulaires sécrétrices d'oléo-résine caractérisent les Calycanthacées, les Canellacées, les Magnoliacées, les Myristicées, et les Anonacées. Elles se modifient peu durant la maturation du fruit.

Nous trouvons des cellules à mucilage dans la zone corticale moyenne des Malvacées.

Le pédicelle des Apocynées, Asclépiadées, Convolvulacées, Lobéliacées, Campanulacées, Sapotacées et Papavéracées nous ont montré des laticifères.

Les canaux sécréteurs se rencontrent chez les Bixinées, Pittosporées, Araliacées, Ombellifères, Burséracées, Anacardiacées, Hypéricinées, Guttifères, Diptérocarpées, Sterculiacées, Tiliacées, Ternstrœmiacées, Simaroubées.

Enfin les poches sécrétrices, étudiées depuis Guettard et Schrenk par de nombreux auteurs, sont caractéristiques des Myrtacées, Myoporinées, Rutacées, Aurantiacées, Malvacées et Rhamnées.

Tous ces systèmes sécréteurs n'offrent pas de grandes modifi-

---

(1) Comme FUGAIRON (Recherches sur les Urticées, 1879) l'a montré le premier pour le genre *Laportea*.

cations durant la maturation du fruit: nous avons noté leur multiplication dans les pédicelles fructifères (laticifères, etc.) ou leur accroissement de volume (glandes, canaux), souvent suivis d'un aplatissement tangentiel, dû à la croissance du cylindre central.

9° *Périderme.*

Le pédicelle floral offre rarement un périderme: nous ne pouvons guère mentionner que les axes floraux de *Paulownia imperialis* qui en présentent à ce stade. Pendant la maturation du fruit le phellogène développe de nouvelles assises de liège.

Les pédicelles fructifères sont plus fréquemment munis d'un périderme: Laborie, Dennert, Klein et Nanke ont indiqué l'existence d'un périderme dans huit cas dont six Rosacées, *Paulownia imperialis* et *Æsculus hippocastanum*. En réalité il se rencontre plus fréquemment que ces auteurs ne l'ont prétendu: nous l'avons indiqué dans plus de deux cents espèces que nous mentionnerons brièvement:

Anacardiacées..	*Spondias lutea*, *Semeraspus* n° 476, divers *Buchaniana*.
Anonacées......	*Uvaria velutina*, *Polyalthia fulgens*, divers *Unona*, *Artabothrys* et *Mitrephora*.
Apocynées......	Divers *Chilocarpus*, *Echites*.
Araliacées......	*Delarbrea collina*.
Asclépiadées....	*Periploca grœca*, *Tolyphora* n° 55, *Cryptolepis* n° 133.
Bignoniacées....	*Catalpa longissima*.
Bixacées.......	*Bixa orellana*, *Flacourtia sapida*, *Carpotroche brasiliensis*.
Burséracées....	*Bursera obtusifolia*, *B. gummifera*, *Banara mollis*, *Crepidospermum Trattinickia*, *C. guyanense*, *Icica altissima*, *Canarium oleiferum*.
Capparidées....	*Capparis ferruginosa*, *C. frondosa*, *C. cynophallophora*, *Cratœva Topia*, *C. religiosa*.
Chlœnacées....	*Schizolœna elongata*, *Xyloolœna*.
Clusiacées......	*Platonia insignis*, *Garcinia hormondiana*, *Quiina obovata*.
Connaracées....	*Connarus punctatus*, *C.* n° 133, *Omphalobium Patrisii*.
Convolvulacées..	*Maripa longifolia*.
Cordiacées......	*Cordia coriacea*, *C. macrophylla*.

Dichapétalées...	*Tapura latifolia.*
Dilléniacées.....	*Tetracera ovalifolia, Actinidia melanandra, A. callosa, Dillenia* sp.
Diptérocarpées..	*Dipterocarpus alatus.*
Ebénacées......	Divers *Diospyros.*
Ericinées......	*Arbutus unedo, Andromeda salicifolia.*
Hippocastanées .	*Æsculus hippocastanum.*
Hypéricinées....	*Cratoxylon* sp.
Lardizabalées...	*Decaisnea insignis.*
Légumineuses...	*Gymnocladus canadensis, Piptadenia cebil, Enterolobium Timborion, Derris thyrsiflora, Pongamia glabra, Milletia eryobothrya, Cœsalpinia Sappan, Bauhinia ferruginea, Albizzia lucida, A. stipulata, A. Lebbek, Glycine sinensis.*
Loasées........	*Loasa lateritia.*
Lythrariées.....	Divers *Lagerstrœmia.*
Malvacées......	*Adansonia digitata.*
Malpighiacées..	*Banisteria ferruginea, Heteropterys macrostachya, Tetrapterys calophylla.*
Marcgraviées...	*Marcgravia umbellata.*
Méliacées......	*Melia Azedarach, M. sempervirens, Guarea* nº 203, *Trichilia echinocarpa, Cedrella odorata, Disoxylon Balansœanum, D. Lassertianum, Swietenia Mahogoni, Amoora Balansœana, A. gigantea, Flindersia Fournieri, Chukrassia tabularis.*
Oléacées.......	*Linociera compacta, Ligustrum Stautoni, L. vulgare, L. ovalifolium, Forsythia viridissima,* divers *Chimonanthus.*
Onagrariées....	*Epilobium rosmarinifolium.*
Philadelphées...	*Philadelphus coronarius.*
Pittosporées....	*Pittosporum undulatum, P. Pancheri, P. gracile, P. loniceroides.*
Rosacées.......	*Malus communis, Pirus communis, Prunus spinosa, P. sphœrocarpa, P. domestica, Sorbus Mougeotti, S. torminalis, S. secondica, S. grœca, S. latifolia, Mespilus germanica, Cratœgus crux-galli, C. pyracantha, Parinarium campestre, P. Balansœ, Chrysobalanus Icaco, Licania crassifolia, L. majuscula, Moquilea guyanensis, Couepia guyanensis.*

Rhizophoracées.	*Rhizophora mucronata*, *R. Manglœ*, *Cassipourea elliptica.*
Rubiacées......	*Exostemma floribunda*, *E. Cariboeum*, *Coutarea speciosa.*
Rutacées	Divers *Atalantia*, *Evodia.*
Samydées......	*Casearia sylvestris, C. macrophylla.*
Sapindacées. ..	*Sapindus indica*, *Cupania macrantha*, *C. geminata*, *Schmidelia integrifolia, Schleicheria trifoliata, Nephelium informe, Paullinia tricornis, P. weinmanniœfolia.*
Sapotacées	*Sideroxylon Wakeri, Chrysophyllum caïnito*, *C. macrocarpum, C. calameris, C. piriforme.*
Scrophularinées.	*Paulownia imperialis.*
Solanées.......	*Brunfelsia guyanensis.*
Sterculiacées....	*Kleinhovia hospita*, *Myrodia turbinata*, *Helicteres jamaicensis*, *H. altheœfolia*, *Theobroma cacao*, *Buettneria* nº 1494, *Sterculia littoralis, Brachychiton populneus, Pterospermum acerifolium*, *Guazuma alnifolia.*
Tiliacées.......	*Sloanea martinicensis*, *S. surinamensis*, *S. scutata*, *Elœocarpus sylvestris*, *E. gummifera*, *Ablania guyanensis, Rulingia* sp.
Trigoniacées....	*Trigonia lœvis*, *T. villosa.*
Vacciniées......	*Oxycoccos palustris.*
Violariées......	*Papayrola guyanensis.*

La plus grande partie de ces péridermes est d'origine sous-épidermique. Notons cependant quelques phellogènes d'origine :

1º Épidermique : *Iolyphora*, *Forsythia*, *Cratœva religiosa*, *Omphalobium*, *Platonia*, les Pomacées, etc. ;

2º Corticale : *Kleinhowia hospita ;*

3º Endodermique : *Tetracera ovalifolia* (1);

4º Péricyclique : *Lagertrœmia*, *Loasa*, *Cratoxylon*, *Oxycoccus*, *Philadelphus*, *Epilobium*, *Myrcia.*

Le plus souvent, l'assise phellogénique s'installe simultanément dans divers points, soit de l'épiderme ou de l'écorce, soit du péricycle, et donne naissance à un anneau continu de productions péridermiques. Parfois cependant l'anneau subéreux est incomplet : très développé en un point, nous le voyons diminuer

(1) Chez les Dilléniacées, le périderme serait, d'après Douliot, sous-épidermique (*Dillenia speciosa*) ou péricyclique (*Hibbertia volubilis*).

d'épaisseur dans les régions voisines et enfin disparaître. C'est cette allure générale que nous avons constatée dans les espèces précitées des genres *Chukrassia*, *Prunus*, *Rhizophora*, *Exostemma*, *Connarus*, *Helicteres*, *Eugenia*, etc. Souvent même, lors de la maturité du fruit, le périderme est indiqué par quelques petites plaques peu étendues : *Sorbus latifolia*, *Capparis cynophallophora*, *Cratœva Topia*, etc.

L'épaisseur du liège sera donc fort variable. Très différente sur un même pédicelle, elle se montrera *a fortiori* très dissemblable si nous comparons les pédicelles des diverses familles entre eux. Parfois elle est réduite à une assise subéreuse, parfois elle présente une épaisseur considérable (*Amoora*, *Theobroma*, etc.).

Le plus souvent le liège a des membranes radiales et tangentielles très minces. Dans quelques cas, cependant, la membrane tangentielle subit un épaississement assez notable, ou présente une épaisseur deux ou trois fois plus considérable que les parois radiales (*Gymnocladus canadensis*). Souvent au milieu des cellules à parois minces se présentent, isolés ou réunis, des éléments à membranes fortement épaissies en U, par exemple : *Parinarium campestre*, *Maripa longifolia*, *Flacourtia sapida*, *Connarus punctatus*, *Coutarea speciosa*, *Sideroxylon Wakeri*, *Bursera obtusifolia*, etc. Parfois l'épaississement simule un U renversé : *Cratœgus grandiflora*, *C. crux-galli*, *Sorbus torminalis*, *S. latifolia*, *Mespilus germanica*, etc. Signalons enfin quelques lièges offrant l'aspect classique de l'endoderme des racines, mais les cellules sont entièrement subérisées : *Eugenia latifolia*, *Epilobium rosmarinifolium*, etc.

Le phellogène donne un phelloderme qui demeure toujours fort mince. Le plus souvent il compte deux ou trois assises d'épaisseur, très rarement cinq ou six, alors même que le liège est très développé (*Gymnocladus canadensis*, *Pirus communis*, *Sterculia littoralis*, etc.). Plus rarement que l'assise subérisée, le phelloderme présente des épaississements en U tardivement lignifiés (*Myrcia minutiflora*, divers *Diospyros*) ou de véritables sclérites (*Trigonia villosa*).

Par suite du cloisonnement du phellogène et du cambium, durant la maturation du fruit, nous constatons que la zone subéreuse, d'abord continue, prend des fissures de plus en plus nombreuses et offre à la fin de son développement un rhyti-

dome écailleux. Nous en trouvons de beaux exemples dans les *Nephelium*, *Elœocarpus*, *Trigonia*, *Flacourtia*, *Guenetia*, *Sapindus*, *Sloanea*, *Periploca*, déjà cités. Si le cambium cesse de fonctionner lorsque le phellogène a donné un liège peu épais, la cuticule ne se rompt pas, et les assises de liège ne sont pas disloquées radialement à leur partie périphérique.

Pendant le fonctionnement du phellogène nons voyons aussi se former des lenticelles, surtout dans le cas de périderme ininterrompu. Signalons leur présence sur les axes floraux des genres *Aglaia*, *Amoora*, *Diospyros*, *Licania*, *Tolyphora*, *Rhizophora*, *Bursera*, *Pittosporum*, *Connarus*, *Flacourtia*, *Carpotroche*, etc.

On sait que ce sont les plantes pourvues d'une cuticule épaisse ou de poils abondants qui offrent le plus tardivement les productions péridermiques. Ces deux règles semblent peu suivies en ce qui concerne les pédicelles fructifères. Sans doute, l'immense majorité des lièges signalés se rencontre dans des plantes à système cutineux et pileux peu développés, mais il est bon de remarquer que les plantes à forte cuticule ou à poils abondants sont en infime minorité. Malgré tout nous avons trouvé chez divers *Atalantia*, *Rhizophora*, *Gymnocladus*, *Sideroxylon*, *Elœocarpus*, etc., un périderme très développé, malgré une cuticule remarquablement épaisse, et chez *Canarium oleiferum*, *Disoxylum Lassertianum*, *Paullinia weinmanniœfolia*, *Pittosporum Pancheri*, etc., un suber à évolution rapide malgré l'abondance des poils épidermiques.

D'après ce qui précède nous devons insister sur la fréquence spéciale du périderme sous-épidermique, et la présence du liège dans des plantes exclusivement ligneuses. Dans cette catégorie de plantes, nous ne rencontrons un liège dans le pédicelle fructifère que lorsqu'il présente une existence assez longue, et que le cylindre central, prenant un développement considérable, entraîne la rupture des assises périphériques.

TROISIÈME PARTIE

Influences diverses s'exerçant sur le pédicelle floral ou fructifère.

1° *Dédoublement et poids des pétales.*

On peut se demander si la culture peut altérer la structure d'un pédicelle, et si la duplication des pétales ou l'exagération de leur surface, et surtout de leur poids, peut avoir une influence quelconque sur la quantité, la disposition ou la nature des tissus qu'il renferme.

Pour se rendre compte des quantités diverses de tissus développés dans les fleurs simples ou doubles, nous indiquons les chiffres suivants qui nous en feront connaître exactement l'importance.

	FLEURS		POIDS DES FLEURS	
Nerium oleander.	doubles.	simples.	doubles.	simples.
Ecorce..................	100	90	1 gr. 54	0 gr. 35
Péricycle, liber............	30	12		
Bois.....................	20	10		
Moelle..................	60	50		
Liber interne.............	20	10		
	230	172		
Fuchsia coccinea.				
Écorce..................	85	50	2 gr. 90	1 gr. 70
Péricycle, liber...........	14	14		
Bois.....................	23	21		
Moelle..................	55	50		
	177	135		
Althœa rosea.				
Écorce..................	155	90	6 gr. 80	1 gr. 90
Péricycle, liber..........	40	38		
Bois.....................	22	18		
Moelle..................	155	98		
	372	244		

	Dimensions des fleurs		Poids des fleurs	
Rosa.	doubles.	simples.	doubles.	simples.
Écorce..................	96	60	4 gr. 40	1 gr. 10
Péricycle, liber	45	25		
Bois....................	28	18		
Moelle..................	95	80		
	264	183		
Begonia (fl. ♂).				
Écorce..................	155	65	2 gr. 05	0 gr. 30
Péricycle, liber..........	30	12		
Bois....................	20	6		
Moelle..................	60	26		
	265	109		
Petunia nyctaginiflora.				
Écorce..................	67	70	4 gr. 50	0 gr. 13
Péricycle, liber..........	15	15		
Bois....................	32	15		
Moelle..................	175	95		
	289	195		
Ranunculus asiaticus.				
Écorce..................	45	30	1 gr. 20	0 gr. 35
Péricycle, liber..........	20	10		
Bois....................	20	10		
Moelle..................	190	125		
	275	175		
Clematis.				
Écorce..................	50	30	1 gr. 10	0 gr. 15
Péricycle, liber..........	95	55		
Bois....................	40	20		
Moelle..................	170	50		
	355	155		

Comme ces quelques chiffres nous le montrent, il y a généralement, dans la fleur double, une augmentation considérable de tous les tissus. Nous pourrions citer un plus grand nombre d'exemples de familles diverses qui nous conduiraient au même résultat.

La disposition des tissus dans le pédicelle est toujours la même, que la fleur soit simple ou double. Dans les fleurs appartenant à des familles dont les pédicelles possèdent un cylindre central continu, ce cylindre augmente de dimensions (*Nerium*, *Fuchsia*, *Althœa*, *Petunia*). Si la famille présente des faisceaux séparés dans son pédicelle, les fleurs doubles ou simples offrent toujours la disjonction fasciculaire typique, et les fleurs doubles montrent simplement des faisceaux supplémentaires (*Begonia*, *Ranunculus, Clematis*).

La nature histologique des tissus ne varie guère de la fleur simple à la fleur double. Parfois on remarque un développement plus considérable et plus hâtif du collenchyme dans le pédoncule de la fleur double, mais le plus souvent le système mécanique des supports des fleurs doubles n'est dû qu'à la masse des tissus du pédicelle. Il n'y a aucune proportionnalité entre l'appareil de soutien des fleurs doubles ou simples et le poids de chacune d'elles : nous savons, d'ailleurs, que bien des fleurs doubles n'offrent pas le port dressé des fleurs simples et que leur support devient souvent, par la culture, incapable de les soutenir (*Pœonia*, *Rosa*, *Dianthus*, *Anemone*, *Ranunculus*, etc.). Le pédoncule ne suit donc pas forcément les variations de développement des pétales : la transformation des étamines et des carpelles en pétales et le renforcement du système mécanique des pédicelles floraux ne s'obtiennent pas parallèlement par la sélection.

Nous remarquons des variations quantitatives analogues toutes les fois que, dans la même famille, nous comparons une espèce à fleur large et lourde à une autre fleur très petite. Nous ne rappellerons que quelques chiffres que nous avons déjà mentionnés :

	Pœonia tenuifolia.	Anemone ranunculoides.
Écorce	160	28
Péricycle, liber	60	22
Bois	35	15
Moelle	200	70
	455	135

	Papaver bracteatum.	Meconopis cambrica.
Ecorce	55	15
Péricycle, liber	650	52
Bois		30
Moelle	210	115
	915	212

	Datura metel.	Withania aristata.
Écorce	150	38
Péricycle, liber	25	10
Bois	25	5
Moelle	190	14
	390	67

	Gossypium herbaceum.	Althœa officinalis.
Ecorce	80	55
Péricycle, liber	70	18
Bois	40	12
Moelle	175	22
	365	107

Que la fleur soit lourde et très développée, ou légère et à pétales étroits, il ne se produit, comme dans le cas précédent aucune modification dans la disposition des tissus.

En résumé le développement exagéré des pétales ou leur duplication n'entraîne que des variations quantitatives dans les tissus du pédicelle.

2° *Influence de la situation du fruit dans l'espace, ou de son mode d'insertion sur l'axe végétatif.*

Dennert seul nous donne quelques renseignements concernant l'influence de la situation du fruit sur la structure de son support. Pour lui, le pédoncule aurait un cylindre central qui présenterait une tendance à une disposition centrifuge lorsqu'il offre une situation orthotrope, et centripète dans le cas où il est pendant. Il cite de nombreux exemples confirmant cette règle, mais il ajoute aussi un nombre non moins considérable d'exceptions.

Cet auteur n'a pas tenu compte d'un facteur très important : la ramification. Klein et Nanke nous ont donné de nombreux exemples de la forte réduction de la moelle dans les cas de ramification abondante de l'axe végétatif. Les pédicelles d'un degré de ramification élevé suivent, d'après nos observations, la même loi : ils offrent un cylindre central à moelle très étroite, quoique dressés, et l'appareil de soutien manifeste une tendance centripète. Voici quelques chiffres pris sur des types de même famille et de fruits toujours dressés qui nous montrent l'influence de l'axillarité de la fleur ou de son insertion sur un rameau latéral. Nous indiquerons la valeur du rayon des éléments mous externes et internes séparés par l'appareil de soutien péricyclique ou ligneux. La valeur considérable des parenchymes internes, et faible des parenchymes externes, sera pour nous l'indice d'une tendance centrifuge du stéréome, et dans le cas contraire d'une tendance centriprète.

FLEURS AXILLAIRES : Tendance centrifuge du stéréome.	PARENCHYMES		FLEURS LATÉRALES : Tendance centripète du stéréome.	PARENCHYMES	
	externes.	internes.		externes.	internes.
Eranthis ciliata (1).....	12	37	Thalictrum fœtidum...	3	3
Ceratocephalus falcatus	5	15	» pratense...	3	4
Trollius europeus......	9	30	Clematis angustifolia...	6	8
Anemone hortensis....	9	43	....		
Myosurus minimus.....	6	17	....		
Meconopsis cambrica..	3	30	Chelidonium majus....	5	5
Papaver dubium.......	5	27	....		
» atlanticum....	3	19	....		
Sarracenia purpurea...	30	100	....		
Cistus ladaniferus	10	28	Helianthemum tuberaria	10	6
» villosus........	9	15	....		
Rhodotypus kerrioides.	10	35	Spirœa filipendula.....	4	2
Parnassia palustris....	4	15	Drosera rotundifolia...	5	5
Michauxia campanuloides...............	10	38	Phyteuma canescens...	5	8
			....		
Œginetia indica.......	20	50	Phelipœa cœrulea.....	10	12
Pinguicula lusitanica...	4	12	Utricularia vulgaris....	13	11

(1) Grossissement = 250.

Nous pourrions multiplier les exemples et citer des genres de toutes les familles qui nous démontreraient la tendance centrifuge du système mécanique par suite de l'axillarité de la fleur

En dehors de la ramification, par suite de sa situation, dans l'espace, le système mécanique du pédicelle fructifère tend plus ou moins dans chaque famille à être périphérique si le fruit est dressé, central si le fruit est penché à maturité. Par ce fait les dimensions correspondantes de la moelle et de l'écorce augmentent ou diminuent. Voici quelques exemples :

FRUITS DRESSÉS :
Tendance centrifuge du stéréome.

	PARENCHYMES	
	externes.	internes.
Leontice leontepetalum.	5	26
Cistus ladaniferus.....	10	28
Silene parnassifolia.. .	5	20
Lychnis dioica........	12	25
Geum rivale..........	10	13
» urbanum.........	5	9
Dryas octopetala.......	8	27
Rubus odoratus.......	8	17
....		
Dictamnus fraxinella...	10	20
Epilobium molle.......	5	6
....		
Lithospernum arvense..	9	11
....		
....		
....		
Datura stramonium....	25	38
» meteloides.....	30	60
Hyoscyamus niger.....	15	20
Petunia nyctaginiflora.	15	20
....		
....		
....		
....		
....		
....		
....		
....		
....		
....		
....		

FRUITS PENCHÉS :
Tendance centripète du stéréome.

	PARENCHYMES	
	externes.	internes.
Berberis Darwinii......	6	3
Helianthemum fumana..	9	3
Spergularia marina....	15	10
Malachium aquaticum..	9	6
Sorbus aucuparia......	7	5
Pyrus communis.......	62	30
Prunus domestica.....	35	10
Cratœgus pyracantha..	10	3
Amelanchier vulgaris. .	5	4
Ptelea trifoliata.......	8	2
Fuschsia coccinea......	10	6
Circœa lutetiana......	5	3
Symphytum tuberosum.	10	6
Cynoglossum pictum...	10	6
Caccinia glauca.......	20	7
Cerinthe major........	11	7
Lycium afrum..........	12	9
Solanum guinense......	17	8
» melongena....	100	50
» pierraneum...	85	30
» jasminoides...	47	17
Cyphomandra betacea..	20	9
Acer pseudo-platanus..	10	4
» campestre........	6	3
Staphylea pinnata.....	14	7
Fraxinus viridis.......	5	2
Evonymus tripurpureus.	6	3
» japonicus...	[illegible]	6
Catalpa syringœfolia. .	22	11
Jacaranda mimosœfolia.	25	7
Catalpa longissima....	16	6

Dans les cas de fruits penchés, c'est le plus souvent chez ceux qui sont portés par des pédicelles de ramification d'ordre très élevé que la tendance centripète des faisceaux devient le plus manifeste.

Enfin, comme nous l'avons dit, la ramification atténue la tendance centrifuge du cylindre central des fruits dressés et peut, ainsi que les chiffres suivants nous le montrent, l'annuler complètement.

	FRUITS DRESSÉS.	
	Parenchymes internes.	Parenchymes externes.
Canella alba	20	110
Bixa orellana	70	90
Drosera intermedia	20	85
Lythrum salicaria	34	60
Lobelia anceps	20	27
Nicotiana tabacum	40	100
Nirembergia gracilis, etc.	17	45

Cette notion de l'axillarité ou de la ramification des pédicelles, influençant la disposition de leur système mécanique, annule le nombre considérable des types cités comme exception à ces règles par Dennert.

On conçoit, d'ailleurs, fort bien que le fruit dressé ait besoin, pour plus de solidité, d'un appareil de suspension très périphérique, et que ce système mécanique subisse plus facilement des flexions de toutes sortes si le sclérenchyme existe à l'état de faisceaux isolés très voisins de l'épiderme. Or, cette disposition et la précédente se remarquent précisément dans beaucoup de fruits dressés (Renonculacées, Papavéracées, Berbéridées, Rosacées, Sarracéniées, Caryophyllées, Géraniacées, Saxifragées, etc.). Dans le cas des fruits secs ou peu développés, en général la moelle inutile se résorbe rapidement et nous trouvons à maturité une lacune médullaire, plus ou moins vaste, qui est toujours l'indice d'un fruit dressé (1). Il y a, en effet, souvent tendance

(1) La seule exception à cette règle que nous ayons rencontrée est *Cucurbita pepo*. La fleur dressée pendant un certain temps offre une vaste lacune médullaire qui n'est pas comblée pendant la maturation du fruit.

dans les pédicelles orthotropes à la destruction des tissus centraux.

Au contraire, l'appareil de suspension le plus efficace pour un fruit penché sera un anneau sclérifié enclavant une moelle étroite (Prunées, Chrysobalanées, Solanées, etc.), ou un cylindre totalement sclérifié par suite de l'imprégnation de lignine du parenchyme médullaire, qui peut donner naissance à des sclérites (nombreux fruits lourds). Il y a souvent tendance, dans les fruits plagiotropes pesants, au renforcement des tissus internes. Ces évolutions si différentes du système mécanique des fruits dressés ou inclinés, lourds ou légers, et ces destinées de la moelle (destruction ou sclérites du parenchyme médullaire) sont des plus curieuses.

Enfin Dennert signale comme une exception à cette règle la tendance centripète du cylindre central de diverses Labiées (*Salvia, Scutellaria, Nepeta*). Outre l'influence de la ramification qui tend ici à donner à ces pédicelles un stéréome centripète, chez *Scutellaria* et divers *Salvia* en particulier, l'axe floral est gêné dans son développement, et de bonne heure comprimé contre la tige et la bractée à l'aisselle de laquelle il évolue. Son système mécanique se développe alors sous forme d'une mince bandelette allongée dans le sens transversal. D'une manière générale on peut conclure les faits suivants des données précédentes :

1° Si la fleur continue l'axe végétatif, on remarque une tendance centrifuge de son stéréome;

2° Les ramifications plus ou moins nombreuses de l'axe végétatif donnent aux pédicelles qui les terminent un système mécanique plutôt centripète;

3° A la situation orthotrope du pédicelle tend à correspondre un système de soutien centrifuge, à une situation plagiotrope un système centripète. Entre ces deux positions extrêmes se rencontrent de nombreux intermédiaires à tendances diversement accentuées.

3° *Influence du poids du fruit sur le pédicelle fructifère.*

Laborie a prétendu (1) que « les conditions mécaniques ont sur la structure des axes floraux une action plus marquée et plus

(1) Recherches sur la structure des axes floraux (*An. Sc. Nat. Bot.*, 1888).

générale que le volume, la nature du fruit et l'organisation de la fleur, sans que toutefois elles puissent suffire à faire comprendre toutes les variations qu'elle présente ».

Laborie constate que l'accroissement si considérable du péricycle fibreux du pédicelle du poirier est en rapport avec le volume et le poids du fruit, de même pour ses situations diverses, le fruit de *Quercus pedonculata*. Mais il est surpris de ne plus trouver ces fibres dans le pédicelle très grèle d'*Eleagnus Simoni*, dont le fruit est bien plus gros et bien plus lourd que celui de *Viburnum lantana*, qui présente au contraire, en abondance, ces éléments fibreux.

Ce sont là les seuls exemples qu'indique Laborie, et les seules lignes où il traite cette question. Il ne cite aucun cas concernant l'influence relative du poids du fruit sur le système mécanique, ni ne cherche à donner une raison explicative des exceptions qu'il signale. On peut en être d'autant plus surpris que Laborie pensait que « l'espèce est une manière d'être, et que son influence peut se ramener à la fonction (1) ». Or, la suspension et la nutrition du fruit sont évidemment les deux fonctions fondamentales du pédicelle. Comment se fait-il que Laborie ne nous fournisse, sur ce but absolument général du pédicelle, aucune donnée précise, alors que d'après cette théorie, la structure du pédicelle aurait dû varier assez exactement, suivant l'importance du fruit engendré ?

Sans être forcé de répondre à cette question que Laborie n'a pas élucidée, nous essaierons cependant d'y apporter quelques éclaircissements, sinon une solution positive. En effet, nous sommes bien éloignés de penser avec Laborie que l'influence de l'espèce peut se ramener à celle de la fonction, mais nous estimons bien plus volontiers que l'influence de l'espèce est prépondérante sur la structure du pédicelle, et celle de la fonction assez secondaire. L'espèce régit le plan de structure du pédicelle, elle préside à son architecture initiale, et c'est aux fonctions diverses de s'accommoder plus tard des matériaux dont il est construit, en leur faisant subir des modifications quantitatives plus ou moins considérables, mais n'altérant jamais le type initial.

Y a-t-il une relation quelconque entre l'appareil mécanique du

---

(1) *Loc. cit.*

pédicelle et le poids du fruit? La question peut être envisagée de deux façons différentes : on peut considérer le système mécanique, dans le pédicelle fructifère, par rapport au poids définitif du fruit, ou seulement, depuis le stade floral, l'augmentation du stéréome, durant la maturation, et comparer cette augmentation à l'accroissement du poids du fruit. La première de ces deux méthodes donne des résultats moins certains que la seconde. Il arrive souvent, en effet, qu'à une fleur assez lourde succède un fruit très petit, par exemple une capsule d'un poids beaucoup moins considérable que la fleur (diverses Gentianées, Solanées, Labiées, Scrophularinées, Caryophyllées, Saxifragées, etc.), d'où un appareil de soutien tout à fait disproportionné, en vue de l'accomplissement de sa fonction finale. L'appareil de soutien reste le plus souvent un temps assez long sans subir de sclérose, pour ne pas enrayer l'accroissement intercalaire des pédicelles. Mais, dans le cas de fleurs très développées, il se sclérifie hâtivement, et le système mécanique, étudié lors de la maturité du fruit, peut être tout à fait hors de proportion vis-à-vis de la fonction de soutien qu'il peut avoir finalement à remplir. Si nous ne considérons que l'augmentation du stéréome durant la fructification, nous constatons dans les espèces suivantes ces accroissements en surface (1) :

	Poids du fruit.	Poids de la section totale du pédicelle.	Poids du stéréome du pédicelle.
Prunus domestica........	12gr40	3gr90	0gr90
»	21 60	5 60	1 48
»	44 60	9 80	1 54
Prunus cerasus...........	1 50	2 40	0 55
»	5 10	5 18	1 05
Malus communis..........	31 00	7 90	2 80
»	83 30	14 10	4 60
Phaseolus vulgaris........	0 70	2 90	0 95
»	9 10	6 28	3 60

Les chiffres qui précèdent nous montrent qu'il y a dans une même espèce un rapport vague entre le système mécanique et le

(1) Nous exprimons le stéréome par sa superficie. Nous dessinons sur une feuille de carton bien homogène sa répartition ; nous le découpons et le pesons à part. Nous savons d'autre part que un centimètre carré de notre carton pèse 0. gr. 06. Gr. = 120.

poids du fruit (1). Mais ce rapport n'existe plus si nous comparons deux pédicelles de familles différentes, de situations analogues ou variées. Nous avons calculé comme précédemment la surface de section de quelques pédicelles fructifères pris au hasard, et nous indiquons la valeur croissante du stéréome qui n'augmente pas proportionnellement au poids des fruits :

	Poids du stéréome.	Poids du fruit.
Ligustrum scotinum (2)	0gr10	0gr06
Neurada procumbens	0 11	0 17
Nicotiana Langsdorffii	0 15	0 20
Cratœgus crux-galli	0 15	0 45
Thalictrum roseum	0 15	0 15
Delphinium hybridum	0 18	0 55
Cimicifuga americana	0 25	0 60
Lycium afrum	0 26	0 32
Saracha viscosa	0 32	1 25
Nicotiana cerinthoides	0 36	0 48
Geum atrosanguineum	0 40	0 25
Solanum guinense	0 45	0 70
Nicotiana plombaginifolia	0 47	0 25
Cratœgus coccinea	0 51	0 90
Prunus cerasus	0 55	1 50
Delphinium staphysagria	0 78	0 75
Solanum pyracanthum	0 88	0 60
Phaseolus vulgaris	0 95	0 70
Solanum laciniatum	0 98	1 20
Geum Kerneri	1 42	0 60
Sorbus latifolia	1 70	0 90
Solanum sisymbrifolium, etc	3 15	1 90

Ces chiffres sont déjà très éloquents par eux-mêmes mais nous pouvons ajouter, pour prouver qu'entre le tissu mécanique et le poids du fruit, dans les diverses familles, il n'y a aucun rapport, que le stéréome des *Nirembergia* est plus robuste que celui des

(1) Hegler (Ueber den Einfluss von Zugkraften auf die Festigkeit und die Ausbildung mechanischer Gewebe in Pflanzen) croyait que plus le poids du fruit s'élevait plus son stéréome acquérait comparativement de puissance.

(2) Grossissement 200 diam.

Olea, celui des *Hyoscyamus* que celui des *Prunus*, ceux de bien des Ombellifères, des Légumineuses ou des Crucifères à petits fruits, que ceux des *Actœa*, *Cimicifuga*, *Ribes*, *Hedera*, *Aralia*, *Fragaria*, etc.

Nous croyons d'ailleurs sur cette question devoir nous en tenir aux résultats approximatifs que nous avons essayé de fixer, car il est fort difficile pour les raisons suivantes d'arriver à des conclusions certaines sur cette question.

1° Il faudrait tenir compte de la situation du fruit : nous savons déjà qu'elle régit dans une large mesure la position du stéréome, mais n'influence-t-elle pas aussi sa quantité et sa nature ? Faut-il à un fruit dressé un appareil de soutien plus robuste qu'à un fruit suspendu de même poids, et les éléments des systèmes mécaniques varient-ils avec la situation ?

Nous sommes porté à penser que le port du fruit doit influencer dans une certaine mesure les éléments de son support.

2° Dans la superficie du tissu mécanique que nous avons calculée, nous avons considéré son étendue totale y compris la cavité de ses éléments. Or, beaucoup de faisceaux ligneux renferment des vaisseaux et du parenchyme abondant : pour avoir la surface vraie du système mécanique il faudrait dessiner chaque élément et déduire sa cavité du poids total. Voilà une deuxième cause d'erreur grave, lorsqu'on compare la surface du stéréome au poids du fruit, puisqu'on ne calcule qu'une surface fictive. De plus bien des espèces offrent un bois secondaire très dense, sans vaisseaux, à peu près dépourvu de parenchyme, dont la membrane est généralement plus mince que celle des fibres, et presque entièrement composée d'éléments fibreux à cavités punctiformes. Dans d'autres cas les fibres offriront une membrane à peine épaissie. Il est impossible d'ailleurs dans une association si complexe d'arriver à analyser le rôle mécanique dévolu à chaque élément, car il faudrait aussi tenir compte de leur longueur relative et de leur enchevêtrement.

3° La puissance du stéréome est aussi fonction de la sclérification plus ou moins avancée des membranes. Ne faisant pas une étude histologique des éléments que nous avons rencontrés, nous n'avons pas mentionné les colorations de nature très différente du stéréome obtenu par le sulfate de thalline en bain alcoolique et la toluamine en milieu chlorhydrique de Hegler,

ou la phloroglucine et l'acide chlorhydrique. Ces teintes si diverses correspondent à des incrustations quantitatives et qualitatives fort diverses, dont dépendent sans doute, dans la nature intime du système mécanique, une puissance variable que nous ne pouvons actuellement apprécier.

4° Il faudrait aussi tenir compte des scléroses accidentelles des parenchymes et de leur intensité. Souvent en effet, l'écorce, la zone périmédullaire ou la moelle se sclérifient ; elles cessent de jouer, pour s'adapter au rôle de soutien, celui de tissu assimillateur ou de réservoirs de substances plastiques. Parfois même il se forme des sclérites à membranes plus ou moins épaissies et très incrustées de lignine, fibriformes, rameuses ou arrondies, isolées ou groupées par paquets corticaux ou médullaires, dont le rôle de soutien doit être aussi très efficace mais fort variable. Une seule section transversale du pédicelle ne peut nous édifier sur leur distribution générale, et la continuité de leurs amas.

5° Le collenchyme et le parenchyme cellulosique le plus ordinaire jouent aussi jusqu'à un certain point le rôle d'appareil de soutien, et il est bien difficile de paralléliser leur action mécanique avec celle des tissus sclérifiés.

6° Enfin il faudrait tenir compte de la situation périphérique ou centrale du système mécanique, de sa répartition en anneau continu ou en faisceaux isolés et, dans ce cas, de leurs relations et de leurs anastomoses, qui doivent influencer dans une large mesure le pouvoir mécanique du stéréome.

L'influence du poids du fruit sur l'évolution du stéréome et leurs relations sont donc très difficiles à établir d'une façon précise. Nous pouvons cependant conclure des observations précédentes les faits suivants :

1° Le poids du fruit tend à créer pour une espèce donnée une augmentation de stéréome du pédicelle, lorsqu'il existe entre les deux fruits comparés une différence assez notable de poids ;

2° La nature du stéréome, péricyclique ou ligneux, dépend de la famille que l'on considère. Seules la sclérose des parenchymes, corticale et médullaire, et les sclérites, peuvent apparaître dans les espèces à fruits plus ou moins lourds de la plupart des familles ;

3° Il n'y a aucun rapport précis entre le poids du fruit et le stéréome du pédicelle de deux espèces d'une même famille, et à *fortiori* entre deux types de familles différentes ;

4° Il sera le plus souvent impossible par la section transversale du pédicelle, et par la seule inspection de la superficie du système mécanique, de dire si l'on a affaire à un fruit lourd ou léger;

5° Le poids du fruit fait infléchir les pédicelles dressés et cause la tendance centripète des éléments mécaniques déjà indiquée. La moelle reste peu développée, mais il se produit un accroissement de l'écorce. Jamais la moelle ne se résorbe dans un fruit penché et il y a souvent tendance à la sclérose de son parenchyme. On peut facilement déduire de cette influence du poids du fruit l'équivalence des différents tissus du pédicelle, péricyclique et ligneux, cortical et médullaire, en vue des rôles de soutien ou de réservoirs de substances plastiques, qu'ils ont à remplir.

4° *Influence de la nature du fruit sur le pédicelle.*

Beaucoup de familles présentent un type de fruit qui se reproduit sans modification dans tous leurs représentants : c'est tantôt un fruit sec, capsule (Primulacées, Turnéracées, Loasées, Lythrariées, etc.), samarre (Acérinées), akène (Ombellifères), silique ou silicule (Crucifères), gousse (Légumineuses) etc., tantôt un fruit charnu : baie (Ampélidées), drupe (Cornées, Combrétacées, etc.). Il n'est pas étonnant, à première vue, que dans ces séries tous les pédicelles offrent une structure uniforme, puisqu'un facteur important, semble-t-il, de leur métamorphose, la nature variable du fruit, n'a pas à intervenir. Dans bien des familles, les fruits des différents genres sont de natures très diverses : tantôt ce sont des baies ou des capsules (Capparidées, Caryophyllées, Pittosporées, Solanées, Rhamnées, Onagrariées, Myrtacées, Berbéridées), akènes ou capsules (Malvacées), tantôt des akènes, follicules ou baies (Renonculacées), des akènes, follicules, baies ou drupes (Rosacées, etc.). Dans ces différents cas il est intéressant de se demander si la structure générale du pédicelle sera modifiée par la variation de nature des carpelles parvenus à maturité, et dans quel sens.

Toutes les familles que nous venons de citer en dernier lieu, et bien d'autres encore, nous ont montré dans la première partie de nos recherches que le pédicelle du fruit n'est pas modifié dans sa structure fondamentale par les variations de nature des parenchymes : les loges carpellaires, restant minces et peu

développées, ou s'hypertrophiant en se remplissant de substances diverses dans la suite de leur évolution.

Les fruits charnus ont très exceptionnellement une situation orthotrope. Ils tendent toujours plus ou moins à prendre un port infléchi, souvent vertical, et ainsi, par suite de l'influence du poids qu'occasionne leur nature, ils s'inclinent et manifestent la tendance centripète de l'élément mécanique déjà signalé.

Mais, outre cette influence qu'exerce le plagiotropisme du fruit charnu sur le système mécanique, on constate assez souvent, en comparant les pédicelles de même situation et supportant des fruits de même poids, que les parenchymes ont une superficie plus considérable que l'appareil de soutien, dans le cas de drupes, de baies, et de capsules charnues. Au contraire, il y a fréquemment prédominance en surface de l'appareil mécanique, dans les cas d'akènes, samarres, follicules, gousses, siliques, capsules, et en général dans les fruits secs.

Le fruit sec et pesant n'aura besoin que d'un renforcement des tissus mécaniques, le fruit charnu, à la fois d'un stéréome, et de voies assez larges pour effectuer rapidement dans les carpelles le transport des substances diverses que ses parenchymes devront renfermer. Cette règle est assez généralement observée, bien que l'on puisse mentionner des cas moins nets, ou même en contradiction avec la règle énoncée plus haut (1). Voici quelques chiffres qui montreront les rapports des tissus parenchymateux et mécaniques, durant la maturation des fruits secs ou charnus. Nous indiquerons la valeur de la superficie totale se rapportant, pour chaque pédicelle, à la surface du stéréome réduite à l'unité :

Moringa aptera............	1.85	Capsicum annuum (p. 125 gr.)	8.63
Dœmia cordata............	2.04	Vitis vinifera..............	9.00
Verbascum nevadense.......	2.06	Gastonia cutispongia	9.65
Jacaranda mimosœfolia.....	2.08	Ilex cornuta...............	9.80
Albizzia lucida......... ...	2.20	Calophyllum Tacamahaca...	10.13
Trigonia lœvis............	2.25	Solanum melongena........	10.50
Enterolobium timborion.. ..	2.28	Prunus sphœrocarpa.......	10.50

(1) Ce qui a lieu pour les plantes à fruit léger; la règle ne paraît avoir quelque généralité que pour les fruits lourds.

Vincetoxicum intermedium..	2.29	Prunus domestica........	10.67
Periploca grœca.	2.36	Coriaria myrtifolia.........	10.71
Bauhinia glauca...........	2.43	Bursera obtusifolia.........	13.06
Mezoneurum pubescens.....	2.50	Solanum texanum..........	16.30
Cynanchum atratum....... ..	2.79	Aralia borbonica....	16.68
Catalpa syringœfolia..	2.90	Garcinia hormondiana......	22.65
Piptadenia cebil...........	2.98	Ampelopsis quinquefolia....	24.28
Amsonia tabernœmontana. .	3.25	Rhizophora mucronata.....	26 57
Catalpa longissima.........	3.30	» Manglœ.......	28.48
Maba nº 468...............	6.13	Aucuba japonica...........	38.27
Lycopersicum esculentum...	6.75	Panax myriophylla........	46.10
Bursera gummifera.........	6.86	Garcinia pedicellata.......	47.33
Schefflera Pancheri........	7.35	Ligustrum ovalifolium......	48.70
Cassipourea elliptica.......	7.58	» japonicum......	50.08

Les quelques chiffres qui précèdent nous éloignent d'admettre avec Laborie (1) que « la nature du fruit n'a pas une action bien marquée sur les caractères généraux ou particuliers des supports floraux ».

La nature du fruit peut influencer à deux points de vue différents, bien que secondaires, l'architecture du pédicelle ou la valeur de ses transformations :

1º Les fruits charnus tendent à devenir hâtivement plagiotropes, d'où ou tendance centripète de l'appareil mécanique du pédicelle, tandis que les fruits secs, légers, restent orthotropes, et offrent un stéréome centrifuge ;

2º Le pédoncule des fruits charnus pesants offre en mûrissant une augmentation souvent forte des parenchymes que ne nous présentent pas les pédicelles des fruits secs.

5º *Influence de la lignosité de la plante sur le pédicelle.*

Nous savons que sur certains organes, l'influence de l'état ligneux ou herbacé de la plante a une grande importance. Si elle est ligneuse, par exemple, les faisceaux présentent une coalescence totale, ou à peu près parfaite ; si elle est herbacée, les régions fasciculaires demeurent souvent dissociées. Ce fait se produit, par exemple, dans le pétiole ainsi que l'a démontré

(1) *Loc. cit.*

L. Petit (1). « Dans les plantes herbacées, la caractéristique (coupe transversale du sommet du pétiole) présente des faisceaux distincts, dans les plantes frutescentes ou arborescentes des faisceaux soudés en anneau complet ou non. Les plantes grimpantes ou même les herbes de taille élevée offrent des dispositions intermédiaires. » Petit avait rencontré diverses exceptions à cette règle et c'est pour cette raison qu'il en atténue un peu la portée générale par les quelques lignes suivantes : « En général, la caractéristique présente des faisceaux distincts dans les herbes, fusionnés en arc ou en anneau dans les plantes ligneuses. Chez les familles qui font exception à cette règle, les plantes ligneuses se distinguent encore des herbes par le plus grand développement, ou la coalescence plus complète du système libéro-ligneux de la caractéristique. » Cette règle, malgré tout, ainsi que le dit l'auteur, s'applique « à la grande majorité des cas ».

On peut se demander s'il en est de même du pédicelle fructifère. Pour répondre à cette question, nous indiquerons sous forme de tableau les familles à faisceaux soudés ou séparés, répartis selon leur nature herbacée ou ligneuse.

1° *Plantes ligneuses à faisceaux soudés.*

Dilléniacées.	Sapindacées.	Éricacées.
Anonacées.	Hippocastanées.	Sapotacées.
Capparidées.	Acérinées.	Ébénacées.
Bixinées.	Staphyléacées.	Styracées.
Pittosporées.	Anarcadiacées.	Oléacées.
Vochysiacées.	Coriariées.	Salvadoracées.
Guttifères.	Moringées.	Apocynées.
Chlœnacées.	Connaracées.	Asclépiadées.
Malvacées.	Légumineuses.	Loganiacées.
Sterculiacées.	Prunées.	Cordiacées.
Tiliacées.	Chrysobalanées.	Solanées.
Zygophyllées.	Hydrangées.	Scrophularinées.
Rutacées.	Rhizophoracées.	Bignoniacées.
Simaroubées.	Combrétacées.	Pédalinées.

(1) Le pétiole des Dicotylédones au point de vue de l'anatomie comparée et de la taxinomie (*Mémoires de la Société des Sc. phys. et nat. de Bordeaux*, 1887).

Ochnacées.
Burséracées.
Méliacées.
Célastrinées.
Rhamnées.
Ampélidées.
Myrtacées.
Mélastomacées.
Cornées.
Caprifoliacées.
Rubiacées.
Vacciniées.
Acanthacées.
Myoporinées.
Verbénacées.
Labiées.

2o Plantes herbacées à faisceaux dissociés.

Renonculacées.
Nymphœacés.
Sarracéniées.
Papavéracées.
Fumariacéees.
Violariées.
Caryophyllées.
Malvacées.
Géraniacées.
Oxalidées.
Tropœolées.
Légumineuses.
Spirées.
Potentillées.
Rubées.
Saxifragées.
Portulacées.
Droséracées.
Cucurbitacées.
Bégoniacées.
Ficoïdées.
Ombellifères.
Monotropées.
Primulacées.
Borraginées.
Orobanchées.
Lentibulariées.
Gesnéracées.
Labiées.

3o Plantes ligneuses à faisceaux séparés:

Renonculacées (*Clematis*, *Atragene*, *Naravelia*, *Helleborus*).
Calycanthacées (*Calycanthus, Chimonanthus*).
Magnoliacées (*Magnolia*, *Drimys*, *Zygogynum*, etc.).
Ménispermées (*Menispermum*, *Tinospora*, etc.).
Berbéridées (*Berberis*, *Mahonia*, etc.).
Oxalidées (*Hypseocharis*, *Averrhoa*, etc.).
Papaveracées (*Bocconia*).
Violariées (nombreux genres).
Malpighiacées (presque tous les genres).
Erythroxylées (*Erythroxylon*).
Célastrinées (*Celastrus*, etc.).
Rosacées (Pomacées, Spirées, Rosées, Potentillées, *Dryas*).
Samydées.
Cornées (*Aucuba*).
Caprifoliacées (*Sambucus*, *Viburnum*).
Rubiacées (*Faramea*, *Urophyllum*, *Fernelia*, etc.).
Oléacées (*Fraxinus*).
Anacardiacées diverses.
Araliacées (tous les genres étudiés).

Ombellifères (*Buplevrum falcatum*).

Myrcinées.

Ochnacées diverses.

Olacinées.

Ilicinées.

Cyrillées.

Dichapetalées.

Combrétacées.

4° *Plantes herbacées à faisceaux soudés.*

Crucifères (presque tous les genres).

Capparidées (*Cleome*).

Résédacées (*Resada*, *Astrocarpus*).

Cistinées (*Helianthemum*).

Caryophyllées (*Dianthus*, *Saponaria*, *Tunica*, etc.).

Hypéricinées (*Hypericum*, *Ascyrum*, etc.).

Malvacées (divers *Malva*. *Althœa*, *Lavatera*, etc.).

Linées (divers *Linum*).

Légumineuses (*Lotus*, *Phaseolus*, etc.).

Zygophyllées (*Tribulus*, *Fagonia*, *Nitraria*).

Rosacées (*Neurada*).

Balsaminées (*Hydrocera*).

Rutacées (*Ruta*, *Dictamus*, *Haplophyllum*, etc.).

Crassulacées (*Umbilicus*, *Sedum*, *Sempervivum*, etc.).

Lythrariées (*Lythrum*, etc.).

Œnothérées (*Epilobium*, *Fuschsia*, *Circœa*, etc.).

Loasées (*Loasa lateritia*).

Lobéliacées (*Lobelia*, *Tupa*).

Campanulacées (*Campanula*, *Phyteuma*, etc.).

Apocynées (*Vinca*, etc.).

Asclépiadées (*Asclepias*, *Cynanchum*, etc.).

Gentianées (*Gentiana*, *Chlora*, *Erythrœa*, etc.).

Polémoniacées (*Polemonium*, *Gilia*, *Navarretia*, etc.).

Hydrophyllées (Phacéliées, Hydrolées, etc.).

Convolvulacées (*Convolvulus*, *Ipomœa*, *Exogonium*, etc.).

Solanées (*Petunia*, *Nirembergia*, *Schizanthus*, etc.).

Scrophularinées (*Veronica*, *Linaria*, *Antirrhinum*, etc.).

Verbascées (*Verbascum*, *Celsia*, etc.).

Acanthacées.

Labiées (*Teucrium*, *Sideritis*, *Betonica*, etc.).

Les tableaux qui précèdent nous montrent qu'une forte proportion de plantes ligneuses possèdent des faisceaux en anneau continu, mais qu'aussi un grand nombre de plantes herbacées peuvent offrir un système libéro-ligneux de même configuration. Tout ce que l'on peut en déduire c'est qu'il n'y a qu'un assez petit nombre de plantes ligneuses à faisceaux dissociés. L'isolement des faisceaux sera donc assez généralement l'indice d'un type herbacé, mais si cette proposition répond à un grand nombre de cas, la proposition inverse serait beaucoup moins générale. Que la plante soit grimpante, sarmenteuse, volubile ou non, la disposition des faisceaux semble peu influencée Pour s'en rendre compte il suffit de comparer les deux tableaux suivants :

Faisceaux séparés.	Faisceaux soudés.
Renonculacées.	Ampélidées.
Ménispermées.	Légumineuses.
Lardizabalées (*Akebia*).	Caprifoliacées.
Légumineuses (*Vicia*, *Lathyrus*).	Apocynées.
Malpighiacées.	Asclépiadées.
Célastrinées.	Convolvulacées, etc.
Passiflorées.	
Cucurbitacées.	
Sapindacées (*Serjania*, *Cardiospermum*).	
Convolvulacées, etc.	

D'après tout ce que nous venons d'indiquer on doit conclure que l'influence de la lignosité varie beaucoup suivant la famille considérée. Ici encore nous constatons la prépondérance de la famille. Les plus petits types des Solanées, Convolvulacées, Gentianées, Hypéricinées, Apocynées, Cistinées, Résédacées, Capparidées, etc., nous offrent toujours un système libéro-ligneux en forme d'anneau continu. A côté d'eux les Pomacées, Spirées, Rosées, Samydées, Berbéridées, Ménispermées, Magnoliacées, Calycanthacées, etc., nous offrent des faisceaux plus ou moins nombreux, toujours parfaitement isolés.

Nous arrivons ainsi à cette première conclusion que la coalescence ou la disjonction fasciculaire est fonction de la famille que l'on considère.

Mais nous voyons certaines familles qui figurent plusieurs fois dans les tableaux précédents : certains types ont en effet des faisceaux disjoints, d'autres des faisceaux fermés. Dans ces familles peu nombreuses, la soudure des faisceaux en cylindre continu ne s'effectue pas dès le type le moins parfait au point de vue du développement de l'appareil végétatif. Elle se produit toujours suivant la famille, dans un type présentant une taille et des caractères de lignosité de degrés fort divers. Nous indiquons, dans le tableau suivant, les familles qui nous ont offert des types à cylindre ouvert ou fermé : il nous montrera l'importance de l'un ou l'autre système dans une famille, en fixant les plantes les moins ligneuses où l'on commence à constater la soudure des faisceaux fibro-vasculaires.

	Faisceaux séparés.	Faisceaux soudés.
Renonculacées..	Tous les genres (sauf *Pœonia*).	Pivoines herbacées.
Crucifères... ..	Rares genres (*Inopsidium*, *Kernera*, *Draba*, etc.	Tous les autres genres.
Linées.........	Erythroxylées; petites espèces de *Linum*.	*Linum usitatissimum*, etc.
Malpighiacées. .	Presque tous les genres.	*Malpighia punicifolia*, *Hiræa ovalifolia*, *Banisteria ferruginea*.
Caryophyllées...	Presque tous les genres.	*Dianthus*, *Velezia*, *Saponaria*, *Tunica*.
Malvacées......	Quelques espèces de *Malva*, *Sida*, *Anoda*, *Pavonia*, *Althœa*, *Nuttalia*.	*Urena viminea*, *Althœa hirsuta*, *Malope trifida*, etc.
Légumineuses...	Trois genres : *Orobus*, *Lathyrus*, *Pisum*.	*Lotus*, *Hippocrepis*, *Phaseolus*, *Dolichos*, etc.
Rosacées.......	Toutes les tribus sauf trois.	Neuradées, Chrysobalanées, Prunées.
Saxifragées.....	Saxifragées.	Hydrangées.
Ficoidées.......	*Mesembryanthemum*, *Tetragona*.	*Aizoon*, *Glinos.*, *Telephium*.
Cornées........	*Aucuba*.	*Cornus*, *Alangium*, etc.
Célastrinées ...	*Celastrus*, *Maytenus*.	*Celastrus*, *Kakaoua*, *Myginda*, etc.

	Faisceaux séparés.	Faisceaux soudés.
Anacardiacées...	*Pistacia terebinthus*, *P. vera*, divers *Odinia*.	*Rhus toxicodendron*, *Spondias lutea*, *Euroschinus obtusifotius*.
Ochnacées......	*Gomphia nitida*, *Ouratea Candollei*, divers *Luxembourgia*.	*Ochna mauritanica*, *O. squarrosa*.
Caprifoliacées...	*Sambucus*, *Viburnum opulus*.	*Lonicera*, *Symphoricarpus*, *Viburnum tinus*.
Rubiacées......	*Urophyllum longifolium*, *Fernelia buxifolia*, *Faramea odoratissima*, *Psychotria sarmentosa*, *Geophila*, et divers *Chasalia*.	*Rubia peregrina*, *Galium aparine*, *Asperula odorata*, etc.
Hydrophylléacées.	Hydrophylées.	Phacéliées, Hydrolées.
Polémoniacées .	*Phlox Drumondii*.	*Polemonium cœruleum*, *Gilia densiflora*, *Navaretia heterophylla*, etc.
Combrétacées...	*Lumnitzera racemosa*, *Combretum Aubletii*.	*Illigera*.
Ericacées.......	*Cassiope*.	*Loiseuleuria*, *Erica*, etc.
Convolvulacées..	*Argyreia passifloroïdes*, *Maripa longifolia*, *Pharbitis hispida*, etc.	Nombreux *Convolvulus*, *Ipomœa*, *Exogonium*, etc.
Scrophularinées.	*Torenia*, *Lindernia*, *Vandellia*.	*Linaria*, *Veronica*, etc.
Verbénacées. ...	*Vitex divaricata*, *Petrœa volubilis*, *P. macrostachya*, *Gmelina*.	Nombreux genres : *Clerodendron aculeatum*, *Duranta Plumieri*, *Volkameria aculeata*, etc.
Labiées.........	Nombreux genres : *Mentha*, *Ballota*, *Nepeta*, *Scutellaria*, *Thymus*, *Salvia*, etc.	*Teucrium nivale*, *Sideritis romana*, *Betonica officinalis*, *Melittis melissophyllum*, etc.

Ce tableau nous conduit à cette deuxième conclusion que la coalescence ou la disjonction des faisceaux dépend de la famille

considérée, et qu'elle s'exprime d'une manière différente dans des types de lignosité analogue.

En résumé, à un état végétatif donné, ne correspondent pas les soudures ou des disjonctions fasciculaires de même degré (1). Suivant la famille, tous les types, ligneux ou herbacés, pourront présenter des faisceaux réunis en un cylindre central unique, ou tous, des faisceaux isolés. Plus rarement, la même famille pourra nous offrir des types herbacés ou ligneux, possédant l'un ou l'autre système. La soudure de faisceaux peut donc s'opérer, selon la famille considérée, depuis le type le plus herbacé (de taille variable), le type sarmenteux, le sous-arbrisseau ou seulement depuis le type déjà ligneux.

La coalescence ou la dislocation des faisceaux pourra donc être consultée dans un assez grand nombre de cas, et pour de nombreuses séries, avec un certain profit, comme caractère taxinomique, mais d'une valeur cependant très relative. Nous verrons, en traitant la partie taxinomique du pédicelle, le parti que l'on peut en tirer.

6° *Influence de l'habitat de la plante.*

Comme la première partie de notre étude a pu le montrer, la vie terrestre ou aquatique n'influence pas la structure fondamentale du pédicelle. Elle tend à créer dans les axes floraux les mêmes variations que Costantin (2) a étudiées dans la tige.

L'écorce et la moelle sont creusées de vastes canaux aérifères servant à l'allègement du poids du pédicelle, dont la fleur vient s'épanouir à la surface de l'eau, et aussi à la respiration de ses éléments.

L'endoderme est souvent subérifié.

Le péricycle est moins sclérifié que dans les types vivant dans les endroits secs (*Ranunculus aquatilis*, *R. trichophyllus*, *Ficaria ranunculoides*, *Caltha palustris*, *Limnanthemum nympheoides*, *Hottonia palustris*, *Nasturtium officinale*, etc.).

---

(1) L'influence de la lignosité serait ainsi plus nette sur le pétioles, comme les recherches de Petit (*Loc. cit.*) le démontrent.

(2) Recherches sur la structure de la tige des plantes aquatiques. (*An. Sc. Nat. Bot*, 6e S., t. XIX, 1884) et Étude comparée des tiges aériennes et souterraines des Dicotylédones (*idem*, 6e S., t. XVI, 1883).

Les faisceaux sont séparés ou réunis, selon la famille à laquelle ces plantes appartiennent, dissociés chez les Renonculacées et les Primulacées aquatiques, soudés chez les Scrophularinées, Convolvulacées, Onagrariées des endroits humides. Signalons à part la disjonction fasciculaire que l'on observe chez les Ményanthées (*Menyanthes*, *Limnanthemum*, *Villarsia*), alors que les autres Gentianées offrent un anneau libéro-ligneux continu. Nous pensons que cette dislocation des faisceaux n'est pas due à l'influence du milieu, car le péricycle des Menyanthées est exceptionnellement développé et sclérifié. Cette augmentation de volume du péricycle, sa sclérification continue, et cette dislocation fasciculaire, nous feraient croire à des affinités très étroites entre les Ményanthées et les Primulacées.

Dans tous les cas, les régions sclérifiées tendent à se réduire, et souvent, à la place du bois, on remarque une lacune plus ou moins grande (Nymphéacées).

7° *Influence de la famille.*

Ni Dennert ni Laborie n'ont remarqué l'influence prépondérante de la famille sur les axes floraux, par suite du plan que ces auteurs ont suivi, ou du nombre restreint de documents dont ils se sont servis dans leurs deux mémoires. Dennert étudia les inflorescences de même nature (grappes, ombelles, corymbes, etc.) dans un même paragraphe, et séparait ainsi des pédicelles de même famille à structure identique. Laborie examina, famille par famille, la structure de l'axe floral, tantôt au stade florifère, tantôt durant la maturation du fruit, et dans un nombre de types vraiment trop restreint pour avoir une idée de l'influence de la famille. Il en était arrivé, par ce fait, à croire que la fonction du pédicelle devait déterminer sa structure ; l'influence de l'espèce, pour cet auteur, était subordonnée, comme nous l'avons dit, à celle de la fonction.

Il suffit de parcourir la première partie de notre étude pour voir qu'il n'en est pas ainsi. Chaque grande famille offre une architecture spéciale de structure qui est sauvegardée dans tous les types. Rappelons seulement l'exemple des Solanées : que le fruit soit une baie ou une capsule, lourde ou légère, sèche ou charnue, qu'il soit dressé ou incliné, l'organisation générale du pédicelle reste la même.

La troisième partie de notre étude, qui détermine les influences des différents facteurs sur le pédicelle fructifère, nous montre combien elles sont secondaires. L'espèce a présidé à la création d'un pédicelle conforme au type de la famille à laquelle elle appartient, puis tardivement, par suite de l'évolution du fruit orthotrope ou plagiotrope, pesant ou léger, sec ou charnu, les systèmes conjonctif, cortical et médullaire sont plus ou moins développés par suite des tendances diverses du tissu mécanique. Il n'y a donc à enregistrer que des variations quantitatives. Si l'appareil de soutien est dû au bois seul, celui-ci sera plus périphérique si le fruit est dressé (Gentianées, Lobéliacées, Campanulacées, Solanées, Cistinées, etc.), que s'il est penché (Solanées, Prunées, Chrysobalanées, Sapindacées, Méliacées, Staphyléacées, etc.). Il serait pourtant plus avantageux, pour que l'efficacité parfaite du rôle du stéréome soit atteinte, que les fruits dressés aient tous un appareil de soutien cortical ou péricyclique, puisqu'il est plus périphérique, et tous les fruits penchés un système mécanique ligneux on médullaire, puisqu'il est plus central. Or il n'en est rien. La famille a un type d'appareil mécanique qui reste fixe dans tous les genres, quelle que soit la situation des fruits, et qui ne subit que quelques déplacements.

Si le fruit est léger, l'appareil de soutien ne s'augmente pas durant la maturation, si le fruit est plus ou moins lourd le système mécanique s'accroît suivant le type de la famille.

Enfin nous avons vu dans notre première partie un certain nombre de familles dont les types herbacés offraient des faisceaux séparés (Légumineuses, Crucifères, Malvacées, etc.) et les types ligneux des faisceaux associés en cylindre continu, tandis que d'autres familles présentaient même dans les plus petits types herbacés des faisceaux soudés (Gentianées, Solanées, etc.). Ce fait ne peut pas être attribué comme on l'a déjà dit, à l'influence de la lignosité de la plante puisque des plantes ligneuses ont souvent des faisceaux disjoints, et de petites plantes herbacées des faisceaux réunis. On ne peut que constater encore ici, l'influence de la famille, manifestée par la soudure plus ou moins hâtive ou tardive, dans les types herbacés, des faisceaux du pédicelle.

Les fonctions du pédicelle fructifère n'influencent donc que la valeur quantitative des divers tissus, l'espèce régit leur nature

qualitative, et par ce fait un assez grand nombre de familles seront facilement reconnues par l'architecture de leurs pédicelles.

Dennert dans son paragraphe sur « la direction effective de la loi de métamorphose de l'influence » prétend que le pédicelle se modifie en renforçant ses tissus de la façon suivante :

1° Renforcement du bois et surtout du prosenchyme;

2° Renforcement du liber dur;

3° Épaississement considérable du parenchyme ligneux et du liber;

4° Réduction des vaisseaux et des rayons médullaires;

5° Cohésion plus grande des faisceaux;

6° Tendance du liber dur à devenir continu;

7° Sclérose de la moelle et parfois du parenchyme cortical.

Ce sont bien là tous les moyens de production d'un stéréome plus parfait dans un organe quelconque. Mais il y en a de variables suivant les espèces, où suivant les familles que l'on considère.

1° Renforcement du stéréome variable suivant les espèces.

Nous citerons l'hyperproduction de prosenchyme ligneux des fruits lourds de toutes les familles, l'absence relative de vaisseaux et de rayons, les incrustations intenses des parenchymes corticaux et médullaires, qui se produisent de préférence dans les cas de fruits volumineux. L'épaississement considérable des parois du parenchyme et du prosenchyme ligneux est aussi très fréquent, cependant, selon l'espèce, nous voyons les cloisons de certains bois rester mince (*Paulownia*, etc.), tandis que d'autres acquièrent une épaisseur dont Nauke, Dennert et Laborie ont été frappés.

2° Renforcement du stéréome variable avec la famille considérée.

Toutes les familles dont les espèces offrent un fruit pesant ne présentent pas un renforcement du péricycle (liber dur de Dennert), une tendance de ce péricycle sclérifié à devenir continu, ni une cohésion plus grande des faisceaux ligneux. La sclérification du péricycle peut se rencontrer ou faire défaut dans des fruits de même importance, selon la famille à laquelle ils appartiennent. Il y a des péricycles homogènes cellulosiques (1) (Gen-

(1) Morot. Recherches sur le péricycle (*Ass. Sc. Nat. Bot.*, t. XX, 1885).

tianées, Hypéricinées, Lobéliacées, Campanulacées, Pittosporées, Borraginées, Balsaminées, etc.), ou sclérifiés (Renonculacées, Caryophyllées, Primulacées, Géraniacées, Saxifragées, Ramondiacées, etc.) et de nombreux hétérogènes. Sans doute la valeur de la sclérose ou de la non sclérose du péricycle n'est pas un caractère absolu de beaucoup de familles, mais il en est un certain nombre où il se retrouve sans exception, toujours analogue, et parmi elles toutes celles citées plus haut. Que le fruit soit lourd ou léger (*Nirembergia*, *Petunia*, *Browallia*, *Lycopersicum*, *Solanum*, *Atropa*, etc.), le péricycle ne présentera pas une sclérose plus continue, tandis que le plus petit fruit de Renonculacées, Caryophyllées, Géranaciées, Primulacées, etc., offrira une sclérification toujours parfaite de son péricycle. Dans les familles où le péricycle est normalement sclérosé, le poids du fruit accroît la valeur de sa lignification ; ses éléments sont plus épaissis, son diamètre parfois plus considérale, mais il ne fait pas apparaître cette sclérose dans les types de famille qui ne doivent pas l'offrir.

La sclérification du liber secondaire, assez rare, comme nous l'avons vu, puisqu'elle est limitée aux fruits des Anonacées, Tiliacées et Sterculiacées, n'est donc pas fonction du poids du fruit.

Enfin la cohésion plus grande des faisceaux dans le pédicelle fructifère s'observe, sans doute, dans les cas de productions cambiales : nous avons alors fusion des faisceaux isolés en un anneau ligneux. Mais nous devons rappeler que le plus souvent, d'après la famille, cette fusion se montre toujours dans tous les pédicelles fructifères, ou bien cette cohésion des faisceaux n'apparaît jamais. Les régions fasciculaires demeurent alors aussi nettement isolées, durant la maturation du fruit, que pendant le stade floral.

Tous ces caractères : apparition du prosenchyme libérien, sclérification péricyclique et coalescence ou disjonction fasciculaire dépendent donc de la famille que l'on considère.

QUATRIÈME PARTIE

Polymorphisme et phénomènes de dissymétrie des pédicelles floraux et fructifères.

Durant l'étude que nous avons faite dans notre première partie des pédicelles floraux et fructifères, nous nous sommes adressé à des axes de situation toujours bien déterminée, à part quelques cas fort rares de rameaux d'inflorescence que nous avions reçus sans indication précise.

On peut se demander si tous les pédicelles d'une même inflorescencence, floraux et fructifères, offrent une structure identique, ou si elle varie d'un axe à l'autre, et, dans ces conditions, quelle est sa limite de variabilité, et quels sont les facteurs susceptibles de l'influencer. Nos premiers résultats sur ce point étaient tellement différents de ceux de Laborie, et le contour de nos coupes ressemblait si peu, dans quelques cas, à celles qu'il avait figurées, que nous en avons conclu immédiatement à un certain polymorphisme des axes floraux. L'observation de ce polymorphisme dans un grand nombre de familles nous a montré qu'il n'influençait que la distribution des éléments du pédicelle, pouvait quelquefois entraîner leur avortement partiel ou leur développement exagéré, mais ne faisait jamais varier leur nature histologique.

M. Ricôme, dans une note sur « le polymorphisme des rameaux d'inflorescence » (1), fit part à l'Académie des Sciences de remarques du même genre. Son étude indiquait ce polymorphisme chez *Heracleum sphondylium* et le mentionnait chez *Daucus carota*. Dans une note (2) publiée quelques jours après, nous signalions des faits analogues dans une foule considérable de

(1) Sur le polymorphisme des rameaux dans les inflorescences. (*C.-R. Ac. sc.*, 13 déc. 97.)

(2) Des perturbations de la symétrie axillaire dans les pédicelles floraux. (*Procès-verbaux de la Société des Sc. phys. et nat. de Bordeaux*, 6 janv. 98).

familles et une multitude de genre, et dans deux notes (1) plus tardives, nous mentionnions la généralité des faits indiqués. Nous avons alors fait connaître un triple polymorphisme de succession, de la collatéralité et de la sexualité des axes floraux, succeptible d'être étudié au triple point de vue morphologique, anatomique et physiologique. Nous n'envisagerons ici que les polymorphismes de collatéralité et de sexualité des axes floraux.

1° Polymorphisme de collatéralité.

Nous allons examiner la valeur anatomique du polymorphisme de collatéralité chez un type d'Ombellifère : dans toutes les autres espèces de cette famille, il présente à peu près la même allure. Nous l'étudierons chez *Heracleum eminens*, et pour cela nous prendrons le pédicelle central de l'ombellule centrale et le pédicelle excentrique de l'ombellule la plus latérale.

Le fruit mûr le plus voisin du centre de l'ombellule centrale présente un pédicelle dont le contour est presque arrondi, une écorce d'épaisseur uniforme, et six faisceaux inégaux. deux très larges, deux plus petits, et enfin, parmi les deux derniers, l'un surtout, peu développé. La forme du cylindre central est sensiblement quadrangulaire. Au dos des quatre gros faisceaux existe un large canal sécréteur. Cette structure n'est pas rigoureusement axiale, mais elle tend à se rapprocher de la symétrie axile. Le fruit mûr le plus excentrique d'une ombellule latérale offre un pédicelle aplati transversalement (diamètre antéro-postérieur 130, diamètre transversal 175). Le cylindre central est allongé dans le même sens; il ne présente plus que trois faisceaux, deux latéraux très gros, munis à leur région dorsale d'un gros canal sécréteur, un antéro-postérieur ventral peu développé, n'offrant pas de canal sécréteur adossé contre lui. La structure de ce pédicelle est bilatérale.

On remarque le même fait dans les fleurs d'*Angelica archangelica*. Le pédicelle excentrique a une structure comparable à celle d'*Heracleum eminens*; mais le pédicelle central offre trois faisceaux à régions ligneuses très développées, pourvues d'un

(1) Du triple polymorphisme des axes floraux (*Actes de la Société linnéenne de Bordeaux*) et Variations anatomiques et morphologiques des axes floraux groupés en ombelle, avril 1898.

canal sécréteur dorsal et deux faisceaux plus petits réduits à leur liber. La symétrie de ce pédicelle, plus central que celui d'*Heracleum*, est aussi plus nettement axillaire : elle n'est qu'un peu troublée par la pression exercée sur ce pédicelle par les axes voisins. Le même fait se remarque avec une intensité plus ou moins considérable dans toutes les espèces.

Durant le stade floral, ce polymorphisme est assez facile à constater dans tous les types d'Ombellifères. En effet, beaucoup de fleurs épanouies au centre de l'ombelle ne tardent pas à avorter par suite du manque d'eau et de substances plastiques. Nous ne faisons qu'indiquer ce polymorphisme chimique dans les axes floraux, sur lequel nous nous proposons de revenir plus tard.

Outre ce polymorphisme chimique, il existe aussi, comme nous l'avons mentionné, un polymorphisme morphologique qui n'a pas échappé aux botanistes descripteurs. La longueur des pédicelles et des rayons primaires des ombelles varie aussi et diminue dans le sens centripète. Quelques espèces offrent des fleurs sessiles au centre des ombellules, tandis qu'elles sont plus ou moins pédicellées à l'extérieur (*Œnanthe*, *Tordylium*, *Physocaulis*, *Kundmannia*, etc.). Souvent toutes les fleurs sont pédicellées, mais les pédicelles externes sont plus grands, très exceptionnellement égaux aux pédicelles plus internes (*Buplevrum fruticosum*). Le rapport des longueurs des pédicelles internes et externes peut être sujet à de grandes variations : il varie, en général, dans le rapport de 1 à 8 (de 3 à 4 en moyenne).

La forme des sections du pédicelle floral vertical de l'ombellule centrale est le plus souvent à peu près arrondie ; par suite de l'avortement centrifuge, un pédoncule floral, voisin du centre, présente un léger aplatissement dorsi-ventral, plus prononcé dans le premier fruit jeune, suivant le nombre des axes avortés, et souvent plus considérable encore dans le premier pédicelle fructifère arrivé à maturité. Enfin, le pédicelle fructifère de l'ombellule excentrique est assez fortement aplati dans la plupart des cas. Sur 104 espèces dont nous avons mesuré les diamètres transversaux et antéro-postérieurs, nous avons trouvé que cet aplatissement était de 1/2 dans 6 cas, de 1/3 à 1/4 dans 42, de 1/5 à 1/9 dans 48, et de 1/15 à 1/30 dans 8 cas. Ces chiffres n'ont, d'ailleurs, rien d'absolu.

Tout ce qui précède décelle dans les pédicelles floraux un trimorphisme remarquable. Voyons maintenant la valeur du polymorphisme anatomique (1).

Des variations du contour extérieur des pédicelles dépendra comme nous l'avons vu dans les deux exemples précédents un arrangement particulier des différents tissus. Les pédicelles centraux jeunes de l'ombellule centrale présenteront ainsi une symétrie axillaire plus ou moins nette, toujours sujette aux déformations dues aux pressions des pédicelles. Cette symétrie sera souvent moins typique dans le premier pédicelle dont la fleur est épanouie, toujours plus latérale par suite des avortements centrifuges ; elle sera encore plus troublée pour la même cause dans le premier pédicelle fructifère de la même ombellule. Souvent, après le stade floral, les pédicelles centraux ayant tous avortés, les pédicelles fructifères subsistants offrent tous une symétrie axillaire très troublée, plus ou moins bilatérale. Le même fait se constate dans tous les cas avec une intensité remarquable dans le pédicelle le plus excentrique de l'ombellule latérale. Cette symétrie bilatérale nous est manifestée par la répartition de tous les tissus que nous allons brièvement indiquer.

Le collenchyme, dont la distribution est nettement axillaire dans le pédicelle central de l'ombellule médiane, est localisé dans les deux ailes latérales du pédicelle excentrique. Il est alors représenté par une à trois assises de cellules (*Brignolia pastinacœfolia, Carum incrassatum, Smyrnium perfoliatum, Malabaila Hacquetii, Chœrophyllum Villarsii, Osmorrhiza brevistylis*, etc.) ou par deux forts faisceaux latéraux (*Caucalis muricata, Orlaya grandiflora, Lophocarpus echinophorus*, etc.). Parfois, outre les deux faisceaux latéraux, existent deux faisceaux autéro-postérieurs (*Caucalis daucoides, Turgenia latifolia*).

Nous voyons, dans le pédicelle excentrique, les canaux

(1) Toutes les données précédentes sur le polymorphisme morphologique, et suivantes sur le polymorphisme anatomique, ont été publiées en janvier 1898 et avril 1898, c'est-à-dire au moins *dix mois* avant le travail récent de M. Ricôme (*An. Sc. Nat. Bot.*, février 1899). Cet auteur mentionne des faits analogues dans une quarantaine de types, alors que nous les avions passés en revue dans vingt familles et plusieurs centaines d'espèces.

sécréteurs latéraux acquérir une grande importance, tandis que les canaux antéro-postérieurs diminuent considérablement de volume : dans ce cas un seul canal peut subsister. Chez les espèces suivantes nous avons trouvé, pendant le stade floral, une répartition analogue des canaux dans un assez grand nombre de pédicelles excentriques : cette structure n'est d'ailleurs pas absolument fixe dans tous les axes.

2 gros faisceaux latéraux et	6 antéro-postérieurs.	*Kundmannia sicula.*
	1 — .	*Tordylium lanatum*, *Ferula communis*, *Thapsia garganica*, etc.
	0 — .	*Tordylium cordatum*, *Cuminum cymosum*, *Carum carvi*, *Archangelica officinatis*, *Levisticum officinale*, *Didiscus pilosus*, *Prangos thapsoides*, *Opoponax chironium.*

Dans les cas relativement rares où il y a plus de deux canaux antéro-postérieurs les canaux situés entre les gros canaux latéraux et les petits canaux antéro-postérieurs offrent un diamètre intermédiaire.

Dans une même espèce nous assistons à l'avortement de plus en plus prononcé des faisceaux antéro-postérieurs et à l'accroissement correspondant des faisceaux latéraux en étudiant des pédicelles de plus en plus excentriques. Leur structure n'est donc pas fixe, mais sujette à des variations dues à la disparition partielle ou totale des faisceaux suivant le diamètre indiqué. Le pédicelle excentrique nous a présenté, dans de nombreux cas, la structure suivante :

2 gros faisceaux latéraux et	8 antéro-postérieurs.	*Turgenia latifolia.*
	6 — .	*Caucalis leptophylla*, *C. daucoides*, *Durieua hispanica*, *Margotia gummifera.*
	4 — .	*Turgeniopsis fœniculacea*, *Lecokia cretica*, *Physocaulis nodosus*, *Tordylium syriacum.*
	3 — .	*Ferula communis*, *Bifora radians.*
	2 — .	*Cachrys alpina*, *Prangos thapsoides*, *Ferula tingitana*, *Heracleum platytœnium*, *H. granatense*, *H. sibiricum.*
	1 — .	*Elœoselinum mœoides*, *Anthriscus macrocarpus*, *Artedia squamata*, *Carum mauritanicum*, *Smyrnium olusatrum*, *S. perfoliatum*, *S. rotundifolium.*
	0 — .	*Condylocarpus apulus*, *Falcaria latifolia*, *Seseli coloratum*, *Fœniculum dulce*, *Pecedanum sativum*, *Daucus gummifer.*

La gaîne fortement sclérifiée qui entoure la moelle et les faisceaux ligneux est souvent plus développée à l'une des faces du pédicelle. La bilatéralité de structure, accentuée par la répartition inégale de cette zone, se remarque surtout dans *Ferulago humilis*, *Zozimia absinthifolia*, *Caucalis grandiflora*, *Scandix pecten-veneris*, *Krubera leptophylla*. Enfin la moelle, arrondie dans les pédicelles centraux, est très étirée dans le sens transversal dans les pédicelles excentriques. Parfois, cependant, par suite du développement exagéré des faisceaux latéraux et de la résorption correspondante des faisceaux antéro-postérieurs, son diamètre antéro-postérieur devient égal ou supérieur au diamètre transversal.

Outre les Ombellifères, les Renonculacées, Géraniacées, Primulacées, à fleurs groupées en ombelles, nous offrent un pédicelle aplati transversalement; le péricycle limite un cylindre central dont le diamètre antéro-postérieur ne présente souvent que la moitié du diamètre transversal. Il entoure des faisceaux dont la répartition est plus ou moins symétrique par rapport à un plan, Les Ericacées, Asclépiadées, Apocynées et Polémoniacées nous ont aussi fourni des structures comparables : les pédicelles excentriques sont toujours aplatis à des degrés divers; la région ligneuse est étirée dans le sens transversal et souvent inégalement développée.

De toutes les observations mentionnées plus haut, nous tirons les conclusions suivantes :

1° Les axes floraux peuvent offrir, dans une même inflorescence, diverses manières d'être : le polymorphisme signalé influence directement leur symétrie, sans faire varier la nature histologique de leurs éléments. Il produit ainsi dans leurs tissus d'importantes variations quantitatives, mais non qualitatives.

2° Le groupement des fleurs en ombelle favorise l'apparition des perturbations de la symétrie axile des axes ainsi réunis. Ces anomalies ne sont pas spéciales à une famille ou à un genre, mais se remarquent avec une intensité variable dans tous les cas où les pédicelles sont réunis en inflorescence serrée ombelliforme.

3° Chez les Ombellifères, par suite de la quantité considérable des axes floraux associés, nous constatons une transition souvent insensible, par l'intermédiaire d'axes où la structure axillaire est

profondément troublée, entre la symétrie axile de la tige, représentée par le pédicelle central, et celle des pédicelles excentriques, aussi bilatérale que la symétrie du pétiole. La symétrie axile de la tige et bilatérale du pétiole sont deux architectures extrêmes ; entre les deux, nous placerons la symétrie indécise d'un grand nombre d'axes floraux, parfois nettement axile, plus rarement bilatérale.

4° D'après M. Ricôme « l'altération de la symétrie (axiale) semble être en rapport avec la direction des rameaux dans l'espace ». Cette interprétation exacte pour une espèce prise en elle-même manque de généralité. Comme nous l'avons déjà indiqué (1), le pédicelle le plus externe de l'inflorescence tend à présenter avec leur maximum d'intensité ces phénomènes de dégénérescence de la symétrie axillaire. Mais nous avons déjà signalé des axes verticaux à structure bilatérale et bon nombre d'axes très infléchis nous montrent une symétrie axillaire. Enfin dans le cas des Ombellifères nous avons noté la situation de tous les pédicelles étudiés et à un plagiotropisme égal ou supérieur à 90° (*Ferula communis*, *Ferulago asparagifolia*, *Heracleum granatense*, *Imperatoria hispanica*, *Carum incrassatum*) ne correspond pas une structure plus bilatérale qu'à une inclinaison de 15° (*Durieua hispanica*), 30° (*Schlosseria heterophylla*), 45° (*Siler trilobum*, *Seseli coloratum*, *Smyrnium olusatrum*, *Caucalis leptophylla*, *C. daucoides*, *Anthriscus macrocarpus*, etc.). Il n'y aurait donc aucune proportionnalité entre le degré d'inflexion de l'axe et la structure bilatérale engendrée. Ce fait se remarque d'ailleurs dans toutes les familles à fleurs diversement groupées. Nous pensons que l'insertion variable des pédicelles floraux sur l'axe négatif entraîne un apport inégal d'eau et de matériaux de réserve déjà favorable à l'apparition du polymorphisme morphologique. Enfin la gêne et les pressions dues à l'évolution des fleurs internes sur les pédicelles externes en voie de développement contribuent aussi à leur imprimer leur physionomie spéciale : la situation seule de ces axes floraux dans l'espace étant impuissante à expliquer par elle-même, à notre avis, leur aplatissement transversal.

---

(1) Loc. cit.

Les perturbations de la symétrie axillaire des pédicelles floraux ne se trouvent pas seulement dans les inflorescences ombelliformes. Nous en avons signalé (1) dans les grappes et les fleurs solitaires. Dans la première partie de notre étude, nous en avons indiqué un assez grand nombre dont nous rappellerons brièvement les plus remarquables :

Renonculacées : *Aconitum*, *Delphinium*, etc.
Berbéridées : *Berberis*, *Mahonia*.
Crucifères : Très nombreux genres.
Violariées : *Viola*.
Géraniacées : *Pelargonium*.
Tropœolées : *Tropœolum*.
Résédacées : *Reseda* :
Rosacées : *Agrimonia*.
Légumineuses : Nombreux genres.
Utriculariées : *Utricularia*.
Gesnéracées : *Streptocarpus*.
Monotropées : *Monotropa*.
Scrophularinées : *Mimulus*, *Lindernia*, *Vandellia*, *Torenia*, *Alonzoa*, *Celsia* *Scrophularia*, *Rhinanthus*, *Digitalis*, *Gratiola*, *Bartsia*, *Odontites*, etc.
Pédalinées : *Martynia*.
Labiées : *Scutellaria*, *Ajuga*, *Brunella*, *Melissa*, *Ziziphora*, *Amethystea*, *Lallemantia*, etc.
Orobanchées : *Lathrœa*, *Phelipœa*.
Acanthacées : *Thunbergia*, etc., etc.

Ces perturbations qui aboutissent toujours, dans les types indiqués, à la symétrie bilatérale, peuvent affecter des régions spéciales du pédicelle. La symétrie axillaire peut être ainsi perturbée par suite de :

1° L'inégalité du développement de l'écorce et la production d'ailes corticales symétriques.

2° L'inégalité du développement et de la sclérification du péricycle.

3° L'inégalité du développement et la forme elliptique des régions fasciculaires.

---

(1) Loc. cit. (janvier 1898.)

1° *Inégalité du développement de l'écorce et production d'ailes corticales symétriques.*

Dans un assez grand nombre d'axes fructifères l'écorce prend un développement unilatéral considérable : le cylindre central paraît alors rejeté d'un côté de la section du pédicelle.

On rencontre dans quelques fruits légers cette anomalie de symétrie (diverses Légumineuses, Labiées, etc.), mais elle devient fréquente dans les fruits lourds dont la situation est devenue plagiotrope (diverses Burséracées, Tiliacées, Sterculiacées, Rutacées, Sapindacées, Clusiacées, Rosacées, etc.). Nous en fixerons quelques exemples par des chiffres (1). Le rayon *minima* étant égal à l'unité, le rayon *maxima* prend les valeurs suivantes :

Nicotiana macrophylla	1.3
Colutea halepica	1.5
Hyoscyamus niger	1.9
Vicia faba	2
Melia Azedarach	2
Brunella vulgaris	2.2
Ziziphora hispanica	2.2
Capsicum annuum	2.3
Salvia farinacea	2.3
Ziziphora tenuior	3

En dehors de ces productions locales exagérées de l'écorce, il peut exister sur le pédicelle des expansions aliformes du même tissu. Généralement ces ailes sont latérales et donnent à la symétrie du pédicelle floral une apparence parfaite de bilatéralité. Parmi les genres dont une ou plusieurs espèces ont pu nous présenter des ailes corticales nous rappelerons les *Leucocarpus*, *Alonzoa*, *Vandellia*, *Lindernia*, *Maurandia*, *Gratiolia*, *Herpestes*, *Lamourouxia*, *Reseda*, *Viola*, *Coriaria*, *Monotropa*, *Phelipœa*, *Cochlearia*, *Barbarea*, *Brassica*, *Diplotaxis*, *Moricandia*, *Sinapis*, diverses Ombellifères, etc.

L'écorce peut enfin renfermer des éléments dont la situation tend à détruire la symétrie axile du pédicelle : ce sont parfois des canaux sécréteurs, des faisceaux de collenchyme (Ombellifères), de prosenchyme sclérifié (*Torenia*, *Lindernia*, etc.).

---

(1) Ces chiffres n'ont rien d'absolu et peuvent varier d'un pédicelle à un autre dans la même espèce.

2° Inégalité de développement et de sclérification du péricycle.

Cette irrégularité de développement se remarque dans un grand nombre de fruits lourds; on la rencontre aussi dans les espèces suivantes, chez lesquelles la région dorsale des faisceaux ou leur région latérale présente un renforcement péricyclique remarquable (divers *Phœlipœa, Cassia, Orobus, Pisum, Phaseolus, Dalbergia* de nombreuses Labiées, Ombellifères, Scrophularinées, Crucifères, etc.).

3° Inégalité du développement et forme elliptique des régions fasciculaires.

Que les faisceaux soient réunis ou séparés, le cylindre central peut présenter un développement anormal unilatéral ou symétrique par rapport à un plan. Dans une infinité de fruits lourds, le cylindre central présente une région ligneuse inégalement développée. Voici quelques chiffres qui en indiqueront les rayons maxima et minima dans des pédicelles de fruits pesants et légers. Le rayon minima étant égal à 1; le rayon maxima peut atteindre 4:

Eucomia oppositifolia	1.4
Luffa cylindrica	1.5
Otocarpus virgatus	1.6
Hussonia œgyceras	1.6
Orobus albus	1.6
Bursera gummifera	1.6
Sisymbrium pannonicum	1.7
Verbascum pyrenaicum	1.7
Lathyrus angulatus	1.8
Vicia bithynica	1.8
Flindersia Fournieri	1 8
Turgeniopsis fœniculacea	1.8
Enarthrocarpus arcuatus	2
Hippocrepis minor	2
Crepidospermum rhoifolium	2
Durieua hispanica	2
Mimulus ringens	2.1
Chrysophyllum microcarpum	2.4
Pisum sativum	2.6
Planchonella Pancheri	2.8
Vicia pisiformis	4

Le cylindre central peut aussi affecter un contour bombé, dorsal, et aplati, ventral (diverses Légumineuses, Orobanchées,

Monotropées, Scrophularinées, etc.). Enfin les régions fasciculaires peuvent présenter un contour fortement elliptique : ce fait est assez fréquent (nombreuses Scrophularinées, Oléacées, Orobanchées, Crucifères, Magnoliacées, Célastrinées Coriariées, Monotropées, Anacardiacées, Ombellifères, Labiées, etc.). Par suite de cet aplatissement la moelle offre un rayon très variable. Nous fixerons par quelques chiffres l'intensité des variations de ses dimensions dans quelques espèces ; le rayon minima égalant 1, le rayon maxima prend les valeurs suivantes :

Matthiola lunata	1.4
Eucomia oppositifolia	1.5
Notoceras canariense	1.6
Caucalis daucoides	1.7
Turgenia latifolia	1.7
Ferulago asparagifolia	1.7
Torenia asiatica	1.7
Seseli sp.	1.8
Erysimum odoratum	1.9
Eucalyptus globulus	2
Lophocarpus echinophorus	2
Alectorolophus ellipticus	2.1
Uvaria velutina	2.2
Malabaila Hacquetii	2.2
Lindernia pyxidaria	2.2
Vandellia crustacea	2.5
Capparis amygdalina	3
Reseda suffruticosa	3
Satureia alpina	11
Amethystea cœrulea	12.5
Thymus nepeta	13
Dracocephalum moldavicum	16.6
Lallemantia peltata	20
Acinos graveolens	23

On peut se demander à quoi sont dues ces anomalies de symétrie. M. Ricôme prétend à cet égard que « dans les rameaux dont la direction est voisine de la verticale, la symétrie est normale. Dans les rameaux très inclinés par rapport à la verticale, cette symétrie est plus ou moins troublée, les tissus d'assimilation, de soutien et même les tissus vasculaires offrent une symétrie bilatérale. »

Dans une note précédente nous avons prouvé par des exemples que :

Des axes orthotropes ou sensiblement tels peuvent offrir une structure bilatérale. Le bilatéralisme vrai des pédicelles est le terme assez rare d'une dégénérescence complète de la symétrie axiale, le plus souvent manifestée par de simples phénomènes de dissymétrie axillaire dus à de nombreux facteurs.

Enfin des axes fortement plagiotropes peuvent ne pas présenter de phénomènes de perturbation dans leur structure axillaire fondamentale.

Nous ne ferons que rappeler ici que bien des axes verticaux (pédicelles ou hampes de *Viola*, *Streptocarpus*, de diverses Scrophularinées, Gesnéracées, Liliacées, Amaryllidées, Orchidées, etc.) offrent une structure bilatérale, et que de nombreux axes plus ou moins infléchis, présentent une symétrie axillaire (nombreuses Cucurbitacées, Solanées, Convolvulacées, Ilicinées, Oléacées, Rosacées et certains axes de Labiées, Scrophularinées, Onagrariées, Verbénacées, etc.).

De l'étude de la symétrie des pédicelles floraux, par rapport à leur situation, nous pouvons conclure que, dans un très grand nombre de cas, à un plagiostropisme plus ou moins accentué, correspond sans doute une structure axile perturbée ou même bilatérale, et à un orthotropisme bien net une symétrie axillaire. Mais l'inclinaison des pédicelles n'est pas la seule cause qui imprime à ces axes leur symétrie particulière. Nous allons passer en revue les principaux facteurs qui peuvent agir sur les inflorescences, et nous essaierons de préciser leur influence.

x. Influence de la situation du pédicelle sur l'axe.

1° Port des pédicelles. — Les pédicelles orthotropes présentent en général une symétrie axillaire. Dans bien des cas, cependant la minorité, elle peut être très irrégulière, et même bilatérale. Nous reconnaissons ainsi que la loi qui régit les perturbations des rameaux végétatifs est vraie en général pour ces axes spécialement floraux. Les pédicelles plagiotropes présentent parfois une structure franchement axillaire, et souvent des phénomènes de perturbation de la symétrie axile; dans quelques cas, on constate l'apparition de structures bilatérales typiques.

2° Éloignement du pédicelle du point végétatif. — Deux pédicelles floraux de familles différentes également éloignés de l'extrémité de l'axe primaire de l'inflorescence, n'offrent que rarement des perturbations analogues. Dans une même inflorescence, le pédicelle le plus externe ou le plus éloigné du point végétatif tend généralement à présenter, avec une intensité maxima, ces phénomènes d'anomalie de structure.

β. *Influence de l'inflorescence.*

1° Sa nature. — Les phénomènes de perturbation de symétrie peuvent se produire dans les inflorescences les plus diverses, comme le dit M. Ricôme. Parmi les inflorescences indéfinies, signalons surtout les grappes, les ombelles, etc.; ils sont plus rares ou moins accentués, dans les inflorescences définies (cymes, hélicoïdes, scorpioïdes, bipares, multipares, etc.).

2° Son développement. — Deux inflorescences quelconques, de même nature et de même développement, ne présentent pas à un même niveau, dans des genres différents, des perturbations correspondantes dans la structure des pédicelles floraux également infléchis.

3° Sa ramification. — Les rameaux plus ou moins nombreux interposés entre l'axe végétatif et le pédicelle floral tendent toujours à amener dans cet axe terminal une simplification de structure et de développement, ainsi que Dennert l'a démontré, et que Laborie l'a mentionné. Une ramification très complexe n'entraîne pas une irrégularité plus grande de la symétrie des pédicelles que leur insertion directe sur l'axe, le plagiotropisme restant le même dans les deux cas.

4° Ses bractées. — Les bractées insérées sur les axes d'inflorescence pourront, même dans le cas d'orthotropisme le plus absolu, leur donner une structure bilatérale. Si le pédicelle est incliné, elles pourront provoquer ces phénomènes de bilatéralisme ou les accroître (nombreuses plantes : *Delphinium*, *Aconitum*, *Martynia*, *Phelipœa*, *Monotropa*, etc.). Nous nous éloignons donc beaucoup de l'avis de M. Van Tieghem (1), qui pense que « dans la tige, la symétrie axile se retrouve si l'on s'affranchit de la perturbation apportée par la feuille, en la considérant

(1) *Traité de Botanique*, p. 732.

dans une région où elle en possède d'assez petites pour que leur influence perturbatrice puisse être négligée (pédicelles floraux) ». Ajoutons cependant que nous croyons, avec M. Van Tieghem, que la structure axillaire est le plus souvent sauvegardée dans le pédicelle qui présente plutôt des perturbations légères de cette symétrie, qu'un bilatéralisme fréquent, comme le pense M. Ricôme.

5° Groupement des fleurs. — Bien des inflorescences indéfinies, lorsque les fleurs sont tassées les unes contre les autres, présentent comme nous l'avons vu, des perturbations de la structure axillaire dans le pédicelle (ombelles, grappes courtes, etc.). Par suite du groupement, les fleurs s'écartent plus rapidement de l'axe et tendent à devenir hâtivement plagiotropes. Mais, outre la situation, le groupement influence par lui-même les pédicelles floraux par les pressions qu'ils peuvent subir. Nous avons souvent remarqué dans les axes végétatifs des phénomènes de même ordre; pour ne citer qu'un seul exemple, les tiges verticales de *Dianthus*, au contact des rameaux qu'elles émettent, sont souvent très aplaties, de même que le rameau voisin. Leurs faces de contact sont comprimées par pression réciproque, et la section transversale d'organes ainsi influencés pourrait présenter une symétrie bilatérale. Des phénomènes de même ordre, toujours dus aux pressions, s'observent dans les hampes florales souvent aplaties de nombreuses Amaryllidées, Liliacées, Orchidées, etc. Enfin, on remarque dans les inflorescences de ces diverses familles, et aussi des Graminées, des phénomènes de compression tendant à donner quelquefois à la section de leurs axes une apparence souvent parfaite de structure bilatérale.

γ. *Influence de l'architecture florale.*

Dans une même famille, nous avons vu que les pédicelles qui supportent les fleurs les moins développées offrent une organisation bien plus simple que ceux dont les pièces florales sont plus larges. Nous pensons de même que dans quelques cas, le zygomorphisme floral peut entraîner dans le pédicelle des anomalies de structure et quelquefois des phénomènes de bilatéralisme plus ou moins parfaits (*Pelargonium*). Ajoutons toutefois que l'irrégularité de la fleur doit être importante pour se répercuter ainsi sur son support.

δ. Influence de l'âge du pédicelle.

Les perturbations de la structure axile varieront avec l'âge des pédicelles examinés. Pour les étudier, on devra donc les prendre à deux dates bien différentes : pendant la floraison et à la maturité du fruit. En général, les perturbations sont plus manifestes :

1° Dans la fleur épanouie et le bouton floral lorsqu'elles dépendent :

D'ailes corticales ;

De l'inégale répartition des faisceaux si le pédicelle fructifère présente un anneau de bois secondaire continu ;

De pressions dues aux bractées qui enveloppent les fleurs jeunes.

2° Dans le pédicelle fructifère, si elles sont causées par :

D'inégales sclérifications corticales, péricycliques ou médullairés ;

L'inégale répartition des faisceaux si le pédicelle n'a pas un anneau de bois secondaire continu ;

Un développement irrégulier du cambiun (surproduction locale de bois et de liber secondaires).

Ainsi une étude complète de ces anomalies de structure, que nous ne voulons pas traiter, mais que nous indiquons simplement ici, devra donc envisager les différents stades de l'évolution du rameau floral et noter les variations correspondant à des situations dans l'espace souvent très variables. M. Ricôme n'indique ni le stade durant lequel ses observations ont été faites ni les régions précises des axes qu'il étudie.

Quoique fort importantes, les perturbations de la symétrie axile dues à ces causes diverses n'atteignent jamais la structure fondamentale de l'axe floral. Bien des familles de Dicotylédones pétalées présentent, comme nous l'avons vu dans notre première partie, un type caractéristique de pédicelle qui n'est pas altéré par ces phénomènes de dissymétrie.

En résumé, M. Ricôme a exagéré, à notre avis, l'influence de la situation et de la pesanteur qui en dérive. Il n'a considéré que les causes externes par rapport aux pédicelles : la pesanteur, puis l'éclairement (1). En réalité leur symétrie est influencée par de

---

(1) Nous n'avons fait aucune observation sur l'influence de la lumière sur le port et les déformations des pédicelles. Nous pensons avec Vöchting (*Die Bevegungen der Blüthen und Früchte*, Bonn 1882) et M. Ricôme, que ce facteur peut avoir une certaine influence

nombreux facteurs internes. Un pédicelle donné, dont l'édifice cellulaire est fixe, doit tout d'abord obéir pendant le début de son évolution, aux pressions qu'il subit de la part des pièces qui l'enveloppent, souvent le compriment, nécessitent par ce fait une marche et une orientation particulières des faisceaux libéro-ligneux. Il est sollicité ensuite par les besoins des pièces florales, parfois très irrégulièrement développées, et des bractées réparties avec ordre, ou souvent dispersées sans harmonie sur son trajet. Puis pour se développer, il doit dans certain cas s'infléchir, si le pièces florales ou le fruit présentent un certain poids. Alors sous l'influence de la pesanteur et de l'éclairement, comme l'a étudié M. Ricôme, peuvent se produire des phénomènes de dégénérescence dans sa symétrie.

Tous ces facteurs : situation des axes, pressions, bractées, zygomorphisme floral, contribuent, à des degrés divers, selon les cas, à troubler la symétrie axiale des axes floraux.

2° Polymorphisme de sexualité.

Outre ce premier polymorphisme qui s'exprime par des variations de symétrie, il en est un second qui dépend de la sexualité de la fleur et qui ne régit plus la symétrie de l'axe, mais seulement, au point de vue quantitatif, la répartition des divers tissus des pédicelles de fleurs unisexuées.

Laborie, dans ses recherches sur la structure des axes floraux, a étudié cette influence de la sexualité dans les Phanérogames pétalés chez *Akebia quinata*, et expose des résultats analogues à ceux auxquels nous sommes arrivés. Nous nous appuierons sur un grand nombre de chiffres, que le travail de Laborie ne fixait pas.

	Ricinus officinalis.		*Manihot carthaginensis.*	
	Fleur ♀	Fleur ♂	Fleur ♀	Fleur ♂
Écorce..................	80	55	60	45
Péricycle, liber, cambium.	35	14	40	38
Bois....................	30	15	12	7
Moelle..................	80	25	62	45
	225	109	174	135

Akebia quinata. / *Aucuba japonica.*

	Akebia quinata Fleur ♀	Akebia quinata Fleur ♂	Aucuba japonica Fleur ♀	Aucuba japonica Fleur ♂
Écorce	27	20	103	55
Péricycle, liber	15	12	23	15
Bois	10	6	10	10
Moelle	25	11	5	8
	77	49	141	88

Cyclanthera pedata. / *Bryonopsis laciniosa.*

	Cyclanthera pedata Fleur ♀	Cyclanthera pedata Fleur ♂	Bryonopsis laciniosa Fleur ♀	Bryonopsis laciniosa Fleur ♂
Écorce	20	16	28	24
Péricycle, liber	18	10	20	14
Bois	5	4	8	5
Moelle	88	25	25	12
	131	55	81	55

Ecbalium elaterium. / *Abolia viridiflora.*

	Ecbalium elaterium Fleur ♀	Ecbalium elaterium Fleur ♂	Abolia viridiflora Fleur ♀	Abolia viridiflora Fleur ♂
Écorce	45	45	20	18
Péricycle, liber	46	40	35	17
Bois	17	10	8	6
Moelle	85	52	27	18
	193	147	90	59

Momordica charantia. / *Luffa acutangula.*

	Momordica charantia Fleur ♀	Momordica charantia Fleur ♂	Luffa acutangula Fleur ♀	Luffa acutangula Fleur ♂
Écorce	18	15	70	55
Péricycle, liber	40	22	55	28
Bois	17	12	20	15
Moelle	55	45	175	110
	130	94	320	208

	Cucurbita maxima. Fleur ♀	Fleur ♂	*Cucumis sativus.* Fleur ♀	Fleur ♂
Écorce..................	53	40	50	30
Péricycle, liber..........	118	85	95	30
Bois....................	50	28	25	8
Liber interne...........	43	28	45	15
Moelle..................	150	70	115	75
Lacune..................	154	310		
	568	561	330	158

Melothria pendula.

	Fleur ♀	Fleur ♂
Écorce..................	30	13
Péricycle, liber..........	32	15
Bois....................	8	4
Moelle..................	36	13
	106	45

Tous ces exemples concourent à nous montrer que le pédicelle floral mâle offre une structure plus simple que le pédoncule femelle. L'écorce et la moelle sont moins développées, le liber moins abondant, les vaisseaux moins nombreux et leur section plus étroite. Enfin dans toutes les espèces présentant un liber périmédullaire, l'axe mâle en est moins bien pourvu que l'axe femelle.

L'organisation fondamentale demeure du reste la même dans les axes mâles ou femelles, selon la famille à laquelle ils se rattachent.

Si nous réunissons en un tableau les diverses influences que subissent les pédicelles fructifères durant leur évolution, nous voyons qu'elles peuvent être dues ainsi que nous venons de le voir, aux facteurs suivants :

1° Duplication et poids de la fleur..	tendant à augmenter le stéréome et l'appareil parenchymateux.
2° Poids du fruit..................	tendant à accroître le stéréome.
3° Nature du fruit.................	tendant à accroître les parenchymes (fruit charnu, lourd).

4° Situation du fruit	orthotrope..	produisant nne tendance centrifuge du cylindre central.
	plagiotrope.	produisant une tendance centripète du cylindre central.
5° Insertion du fruit	axillaire....	produisaut une tendance centrifuge du cylindre central.
	latérale.....	produisant une tendance centripète du cylindre central.
6° Ramification de l'inflorescence ..		produit une tendance centripète du cylindre central.
7° Lignosité.....................		dont l'influence varie avec la famille.
8° Habitat de la plante...........		augmentant les lacunes et diminuant la sclérification (vie aquatique).
9° Sexe des fleurs...		occasionnant des variations quantitatives dans la distribution des tissus des axes de fleurs unisexuées.
10° Collatéralité des pédicelles.. ...		entraînant des variations dans la symétrie des tissus.

Tous ces facteurs influencent le pédicelle à deux points de vue différents ; ils entraînent dans les pédicelles :

1° Des variations quantitatives de tissus..........................		poids et duplication de la fleur, habitat de la plante, poids et nature du fruit, sexe de la fleur.
2° Des variations dans la position des tissus.............	centrale ou périphérique............	situation, insertion et ramification des axes.
	symétrique par rapport à un axe ou à un plan.........	Collatéralité.

Ainsi, pour établir les affinités des diverses familles et les distinguer suivant leur pédicelle, nous ne nous servirons jamais de la quantité, de la position (centrale ou périphérique, symétrique par rapport à un plan ou à un axe) de leurs tissus. Nous croyons important d'insister sur la persistance de la physionomie des pédicelles d'une famille dans tous ses types, malgré toutes les influences auxquelles ils peuvent être soumis.

CINQUIÈME PARTIE

Rapports du pédicelle fructifère et de la taxinomie.

Dans l'étude que nous avons faite des pédicelles fructifères, dans la première partie de ce travail, nous voyons qu'il est le plus souvent possible d'indiquer par des traits généraux et invariables la structure générale des pédicelles de chaque famille. On peut donc se demander s'il serait possible, étant donné une section de pédicelle quelconque, d'arriver à connaître la famille à laquelle il se rattache, ou, à défaut de la famille, le petit nombre de séries auquel il peut appartenir. La question, comme nous allons le voir, peut être résolue dans un grand nombre de cas. Malheureusement, dans les tableaux que nous allons indiquer, nous serons obligés de passer sous silence un assez grand nombre de familles, dont nous n'avons vu que trop peu de types pour en tenir compte.

I. — Le pédicelle fructifère offre des faisceaux de liber périmédullaire.

α Poches sécrétrices.......... Myrtacées.

β Énormes lacunes corticales et péricycle continu sclérifié. Utriculariées.

γ Laticifères................ Convolvulacées, Asclépiadées, Apocynées (1).

δ Cristaux pulvérulents d'oxalate de chaux.
- fibres péricycliques en petits groupes... Nolanées, Solanées.
- Fibres péricycliques souvent en gros paquets........................ Cordiacées.

ε Cristaux mâclés d'oxalate de chaux......... Mélastomacées, Lythrariées, Gentianées, Vochysiacées.

ξ Pas de cristaux, ou raphides... Onagrariées.

η Pas de cristaux (ou très rares?). Cucurbitacées, Combrétacées, Loganiacées.

---

(1) Pour différencier les familles réunies dans la même série on n'aura qu'à consulter dans notre première partie les caractères généraux de chacune d'elles.

II. — Le pédicelle fructifère offre un système sécréteur.

α Poches sécrétrices.	avec mucilage............	Malvacées, Tiliacées, Bombacées.
	avec gomme...............	Rhamnées.
	avec oléo-résine ou essence.	Rutacées, Aurantiacées, Myrtacées, Myoporinées.
β Canaux sécréteurs.	très gros dans le liber......	Anacardiacées, Burséracées.
	dans la zone périmédullaire.	Diptérocarpées.
	contre le liber.............	Pittosporées, Araliacées, Ombellifères.
	desituations diverses...... ..	Bixinées, Hypéricinées, Guttifères, Sterculiacées, Ternstrœmiacées, Simaroubées.
γ Laticifères.	faisceaux libéro-ligneux toujours séparés..........	Papavéracées.
	faisceaux libéro-ligneux, exceptionnellement disjoints...........	Lobéliacées, Campanulacées, Sapotacées.
δ Appareil sécréteur monocellulaire interne.	à mucilage................	Malvacées.
	à oléo-résine ou essence.....	Calycanthacées, Canellacées, Magnoliacées, Myristicées, Anonacées.

III. — Le pédicelle comprend des faisceaux supplémentaires ou anormaux.

α Corticaux....................	Pœoniées, Sterculiacées, Calycanthacées.
β Médullaires, inversés ou non ..	Mélastomacées, Araliacées, Campanulacées.

IV. — Le pédicelle présente un nombre fixe de faisceaux affectant une disposition spéciale.

α	10	faisceaux.....	Borraginées (bien nets au stade floral).
β	6	—	Tropœolées.
γ	5	—	Geraniacées et quelques Oxalidées.
δ	4	—	Violariées (*Viola*).
ε	3	—	Parnassiées, etc.

V. – Le pédicelle offre des faisceaux nombreux, disséminés au milieu d'un parenchyme très lacuneux.

α cristaux mâclés.......... Nélombées.
β pas de cristaux mâclés.... Nymphéacées.

VI. — Le pédicelle renferme des formes cristallines spéciales (raphides ou cristaux pulvérulents).

α raphides..... diverses Dilléniacées, Ampélidées, Onagrariées, Ternstrœmiacées, Rubiacées.
β cristaux prismatiques pulvérulents....... Caprifoliacées (Sambucus), Cornées (Aucuba), Cordiacées, Nolanées, Solanées; quelques Rubiacées et Verbénacées.

VII. — Le pédicelle contient des cristaux prismatiques ou mâclés plus ou moins abondants.

α faisceaux isolés..... Violariées, Caryophyllées (1), Limnanthées, Pomacées, Rosées, Rubées, Bégoniacées, Malpighiacées (2).
β faisceaux soudés.... Capparidées, Résédacées, Linées (3), Simaroubées, Méliacées, Ampélidées, Rhamnées, Acérinées, Hippocastanées, Sapindacées (4), Staphyléacées, Légumineuses, Rhizophoracées.

VIII. — Le pédicelle ne renferme aucune formation cristalline.

α faisceaux séparés........... Renonculacées, Berbéridées, Menispermées, Fumariacées, Légumineuses, quelques Caryophyllées, Saxifragées, Droséracées, Primulacées, Orobanchées, Hydrophillées, Labiées (5).

---

(1) Sauf les genres *Dianthus*, *Velezia*, *Tunica* et *Saponaria*.
(2) Sauf quelques *Malpighia*, *Hirœa* et *Banisteria*.
(3) A part quelques *Linum*.
(4) A part *Cardiospermum* et *Serjania*.
(5) A part divers *Teucrium*, *Sideritis*, *Phlomis*, *Melittis*.

6 faisceaux soudés........... Crucifères (1), Verbascées, Ericacées, Pyrolacées, Oléacées, Phacéliées, Légumineuses, Polémoniacées (2), Scrophularinées (3).

Les quelques tableaux qui précèdent nous montrent que, dans bien des cas, il sera possible d'arriver à reconnaître la famille ou le groupe de familles auquel peut se rattacher un pédicelle, par la seule inspection de sa section médiane. A l'aide des caractères indiqués dans l'étude détaillée des familles, il sera ensuite possible d'arriver souvent à déterminer la famille en elle-même.

Nous avons vu que de nombreuses familles, très homogènes, offraient un type de pédicelle toujours invariable (Ombellifères, Papavéracées, Primulacées, Gentianées, Oléacées, Asclépiadées, Apocynées, Solanées, Myrtacées, etc.). Au contraire, certains autres présentaient, suivant les tribus considérées, des variations assez importantes dans sa structure : Rosacées (Chrysobalanées — Spirées, Pomacées, Rubées, Rosées, Potentillées — Neuradées), Hydrophylléacées (Hydrolées, Phacéliées — Hydrophyllées), Borraginées (Borragées — Cordiacées), Renonculacées (Ranonculées, Anémonées, Clématidées — Pœoniées), Géraniacées (Geraniées, Oxalidées, Tropœolées — Balsaminées), Linées (Eulinées — Erythroxylées), Combrétacées (Combrétées — Gyrocarpées), Guttifères (Clusiées, Moronbées, Garciniées, Calophyllées — Quinées), Ternstrœmiacées, Saxifragacées, etc.

Par ce fait, le pédicelle fructifère pourra être consulté avec profit, à notre avis, par l'anatomie systématique. Par son identité de structure dans plusieurs groupes, le pédicelle pourra servir à montrer leur communauté d'origine ou du moins leurs affinités plus ou moins immédiates. Par sa structure différente dans des tribus voisines de la même famille, il tiendra à prouver, dans bien des séries, l'inanité de leur groupement. Dans bien des cas, on pourra pousser les recherches à l'intérieur même de la famille, et arriver à déterminer certains genres. On sait combine, pour la classification des familles homogènes, les botanistes des-

---

(1) Sauf *Inospidium*, *Kernera*, *Draba*, *Dentaria*, etc.

(2) Sauf *Phlox*.

(3) Sauf *Torenia*, *Lindernia* et *Vandellia*.

cripteurs sont obligés de faire appel à des caractères très secondaires (forme, dimension, couleur, etc.). En s'adressant à des axes de situation toujours bien déterminée, en tenant compte de certains caractères qualitatifs secondaires, et même de divers caractères quantitatifs, il est certain que l'on arriverait a établir des divisions à l'intérieur des familles.

Nous ne nous attarderons pas à critiquer la classification des vingt pédicelles floraux que Besser avait étudiés dans sa thèse inaugurale; nous nous bornerons à la reproduire en songeant à quelle confusion on en arriverait, si l'on tentait de classer, suivant cette méthode, tous les types que nous avons examinés (1).

Dans un travail récent, Grelot (2) constate qu'en ce qui concerne la valeur taxinomique du système libéro-ligneux floral, tout lui porte à croire que cette valeur est de peu d'importance, et décroît en allant du calice au centre de la fleur. Puisqu'il se produit dans le sens descendant une fixité plus grande au point de vue taxinomique, dans les caractères anatomiques floraux, il n'y a rien d'étonnant que la structure du pédicelle soit plus fixe que celle du calice, comme celle du calice était moins variable que celle du gynécée. Nous savons aussi que les caractères tirés des organes végétatifs acquièrent dans le sens ascendant, de la racine à la tige, une importance plus grande. Nous ne voulons pas prétendre, cependant, que le maximum de fixité des caractères anatomiques de la plante siège dans le pédicelle fructifère; à la suite des travaux antérieurs, nous constatons seulement que la fleur a fourni peu de résultats dans ce sens, le pétiole guère davantage, et nous nous arrêtons à cette idée que le pédicelle fructifère pourra être, dans bien des cas, un bon guide taxinomique. Nous serions seulement heureux si notre étude pouvait donner à cette région spéciale droit de cité parmi les organes que la taxinomie consulte tous les jours.

---

(1) Besser classait les pédicelles floraux en quatre séries :

1º Le pédicelle floral n'a pas d'appareil mécanique ; il en est de même du pédicelle fructifère ;

2º Le pédicelle fructifère renferme du collenchyme ;

3º Le pédicelle floral contient du collenchyme, et le pédicelle fructifère, en outre, du libriforme.

4º Le pédicelle floral offre du collenchyme ; dans le pédicelle fructifère, s'ajoute du libriforme, et l'on remarque un développement notable de l'écorce.

(2) Recherches sur le système libéro-ligneux floral des Gamopétales bicarpellées (*An. Sc. Nat. Bot.*, t. V, 1897.)

CONCLUSIONS

Nous résumerons rapidement les conclusions des différentes parties de notre travail.

I. — Dans la première partie, nous nous sommes efforcés de décrire le plus grand nombre possible de types de pédicelles floraux et fructifères, pris dans la presque totalité des familles de Dialypétales et de Gamopétales. Nous avons indiqué l'anatomie topographique de ces rameaux parvenus à ces deux stades, et nous avons montré quelles étaient les variations qualitatives et quantitatives qui s'effectuent entre les deux états.

II. — Nous avons rapidement résumé dans la deuxième partie les diverses physionomies qu'un même tissu du pédicelle peut revêtir dans la série végétale pétalée et dans le temps, c'est-à-dire durant la maturation du fruit. Nous avons vu quelles étaient les adaptations en vue du rôle de soutien ou de conduction de substances migratrices, les équivalences et le balancement des tissus remplissant des fonctions analogues.

III. — La troisième partie de notre étude est consacrée à la détermination des influences les plus variées sur le pédicelle. Nous avons constaté les faits généraux suivants :

Dans le cas des fleurs dédoublées par la culture, les régions ordinairement sclérosées offrent une lignification plus intime et souvent plus hâtive. Si la famille présente des faisceaux isolés, ceux-ci, dans le cas de duplication des pétales, seront renforcés ou plus nombreux; s'ils sont réunis en anneau continu, cet anneau sera plus développé en surface (fibres plus épaisses), ou plus volumineux (fibres plus abondantes). Les mêmes faits se remarquent si dans la même famille nous comparons lors de la floraison, deux fleurs de poids et de volume différents.

L'influence du fruit sur le pédicelle pourrait être attribuée à sa nature. En réalité, elle influence peu la structure de son support : s'il est charnu et lourd, les systèmes parenchymateux semblent plus développés que lorsqu'il est léger et sec.

Le poids du fruit détermine une augmentation du stéréome variable avec les types examinés. Ce renforcement se fait dans

chaque famille suivant des règles fixes : scléroses du péricycle, des fibres ligneuses en anneau complet ou discontinu. La sclérose du parenchyme et la formation de sclérites apparaissent, au contraire, dans les types à fruits lourds les plus divers. Dans une même espèce, pour des fruits de poids assez notablement différents, le stéréome semble présenter des relations vagues avec le poids du fruit. Ces relations n'existent plus si l'on parallélise le système mécanique et le poids de fruits d'espèces et de genres différents.

Le poids du fruit régit aussi dans une certaine mesure l'intensité des variations éprouvées par le pédicelle floral. Si le fruit est petit, l'ovaire évolue rapidement et les variations des tissus du pédoncule sont nulles ou peu intenses. Au contraire dans le cas du développement considérable des carpelles, les appareils conducteurs et mécaniques éprouvent de fortes variations, mais toujours suivant le type unique de la famille.

Le mode d'insertion du pédicelle influence aussi la structure. Toutes les fois que la fleur est axillaire et dressée, le parenchyme médullaire est très développé : les faisceaux affectent une situation centrifuge, et l'écorce est très réduite. Si la fleur est latérale, la moelle décroît, et les faisceaux offrent une tendance centripète plus ou moins accentuée.

La ramification tend aussi à diminuer, dans les axes d'un degré élevé, la proportion de tissu médullaire par rapport au tissu cortical, d'où il résulte une tendance centripète des faisceaux dans les inflorescences très ramifiées, bien que le fruit puisse être orthotrope.

La situation dans l'espace influence aussi les axes que nous étudions. Si le pédicelle est dressé et axillaire, son support présentera une écorce mince et une tendance centrifuge des faisceaux, variable selon les types étudiés. Si le fruit est penché, la moelle se rétrécit, le parenchyme cortical augmente, et la tendance centripète des faisceaux devient très manifeste.

L'habitat de la plante influence la structure du pédicelle de la même façon que les autres organes de la plante. Selon que l'espèce sera amphibie ou aquatique, elle offrira, à des degrés divers, une faible sclérification de sa région ligneuse, des ponctuations endodermiques souvent nettes, et d'énormes lacunes dans ses parenchymes. Le collenchyme et le prosenchyme devien-

nent plus ou moins rudimentaires, enfin les vaisseaux sont peu sclérosés.

La lignosité plus ou moins grande de la plante influence en général la structure du cylindre central de tous les organes végétatifs. Elle fait naître assez souvent une tendance à la soudure des faisceaux isolés chez les plantes herbacées. Dans le pédicelle cette règle est sujette à des exceptions très nombreuses : selon la famille, les faisceaux sont souvent soudés ou séparés dans les types les plus herbacés, associés ou distincts dans l'espèce la plus ligneuse. Cette influence varie avec la famille considérée. Les plantes grimpantes et sarmenteuses offrent indistinctement des faisceaux séparés ou soudés.

Enfin nous montrons l'influence prépondérante de la famille, signalée par aucun auteur, sur la structure du pédicelle.

IV. — La quatrième partie de notre étude a trait au polymorphisme et aux phénomènes de dissymétrie des pédicelles. Ceux-ci offrent souvent une symétrie axile; elle est aussi très fréquemment troublée, mais plus rarement bilatérale. Nous avons analysé l'influence des facteurs qui pouvaient occasionner ces phénomènes. Les modifications qu'ils entraînent seront plus ou moins apparentes selon l'âge du pédicelle. L'insertion du pédicelle sur l'axe végétatif, la nature, le développement et la ramification de l'inflorescence semblent sans action sur ces phénomènes de dissymétrie. Toutefois les pédicelles orthotropes semblent plutôt offrir une symétrie axillaire et les pédicelles plagiotropes une structure plus ou moins troublée. Cependant cette règle est sujette à des exceptions assez nombreuses attribuables assez souvent aux bractées et aux phénomènes de compression de l'axe, plus rarement au zygomorphisme floral.

Enfin, nous avons indiqué la nature du polymorphisme des axes floraux : il peut s'exprimer à un triple point de vue de succession, de collatéralité et de sexualité du rameau. Nous avons fixé la valeur de ces deux derniers.

Par suite du polymorphisme de collatéralité, la symétrie des axes peut être altérée, le nombre des éléments peut varier, mais leur nature histologique reste fixe.

Le polymorphisme de sexualité s'exprime par des variations dans la quantité de tous les tissus dans les axes unisexués. Il sera donc facile, par la seule inspection des axes mâles et femelles

de plantes à fleurs unisexuées, de déterminer le sexe de l'individu ou de la fleur.

Tandis que le polymorphisme de collatéralité entraîne des variations de symétrie et des oscillations dans le nombre des éléments des axes floraux, le polymorphisme de sexualité ne régit que la distribution quantitative des divers éléments dans les axes mâles ou femelles. La collatéralité des axes entraîne surtout un polymorphisme de symétrie et la sexualité des pédicelles un polymorphisme de quantité dans la répartition des tissus, dans les axes de sexe différent. La structure fondamendale de l'axe floral n'est pas altérée par ces phénomènes.

V. — La dernière partie de ce travail comprend quelques indications taxinomiques. Tout d'abord, nous montrons les rapports et les différences qui existent entre les familles au sujet du pédicelle et nous terminons notre étude par quelques tableaux indiquant les caractères principaux qui nous permettront de reconnaître la famille ou le groupe restreint auquel un pédicelle donné peut se rapporter.

ERRATA

T. LIII				
Pages.				
261	*Berberis stenophylla*........	Fleur : Bois................	au lieu de 10,	lire 18
280	*Raphanus niger*............	Fruit : Écorce (rayon transversal.	» 22,	» 32
281	*Cheiranthus Cheirii*..........	Fleur : Bois (rayon transversal).	» 30,	» 10
301	*Pittosporum gracile*.........	Fruit : Bois................	» 51,	» 81
307	*Lychnis dioïca*..............	Fleur : Bois...............	» 15,	» 11
321	*Sida atropurpurea*..........	Fruit : Ecorce.............	» 16,	» 56
		» Péricycle, liber.....	» 95,	» 15
T. LIV		» Bois.................	» 25,	» 20
19	*Æsculus hippocastanum*....	Fruit : Moelle.............	» 35,	» 55
30	*Colutea halepica*............	transposer les chiffres de la fleur et du fruit, sauf ceux du bois.		
30	*Orobus vernus*..............	transposer les chiffres de la fleur et du fruit.		
31	*Prunus domestica*...........	Fruit : Bois................	au lieu de 65,	lire 55
39	*Malus communis*............	Fruit : Bois................	» 18,	» 25
45	*Aidryson dichotomum*.......	transposer les chiffres du péricycle de la fleur et du fruit.		
106	*Vincetoxicum intermedium*.	Fleur : Moelle.............	au lieu de 9,	lire 19
123	*Salpichroma rhomboidalis*...	Fruit : Ecorce.............	» 75,	» 45
		» Péricycle...........	» 5,	» 8
130	*Gratiola officinalis*..........	Fleur : Bois................	» 17,	» 7

EXPLICATION DES PLANCHES

Planche I [1].

Fig. 1. Section transversale du pédicelle floral de *Berberis Darwinii* (2) (pour les détails de la coupe, voir p. 260, t. 53).

Fig. 2. — du pédicelle fructifère de *Berberis Darwinii* (p. 261, t. 53).

Fig. 3. — du pédicelle floral de *Linum flavum* (p. 330, t. 53).

Fig. 4. — du pédicelle fructifère de *Linum flavum* (p. 330, t. 53).

Fig. 5. — du pédicelle floral de *Geranium molle* (p. 337, t. 53).

Fig. 6. — du pédicelle fructifère de *Geranium molle* (p. 337, t. 53).

Planche II.

Fig. 7. Section transversale du pédicelle floral d'*Umbilicus pendulinus* (p. 45, t. 54).

Fig. 8. — du pédicelle fructifère d'*Umbilicus pendulinus* (p. 45, t. 54).

Fig. 9. — du pédicelle floral de *Lythrum salicaria* (p. 56, t. 54).

Fig. 10. — du pédicelle fructifère de *Lythrum salicaria* (p. 56, t. 54).

Fig. 11. — du pédicelle floral de *Momordica charantia* (p. 64, t. 54).

Fig. 12. — du pédicelle fructifère de *Momordia charantia* (p. 64, t. 54).

Planche III.

Fig. 13. Section transversale du pédicelle floral de *Begonia semperflorens* (p. 67, t. 54).

Fig. 14. — du pédicelle fructifère de *Begonia semperflorens* (p. 67, t. 54).

Fig. 15. — du pédicelle floral de *Rubia peregrina* (p. 79, t. 54).

---

(1) Nous renvoyons, pour la lecture des figures et l'interprétation de leurs diverses parties, à la description que nous en avons donnée dans le texte.

(2) Grossissement = 120.

Fig. 16. Section transversale du pédicelle fructifère de *Rubia peregrina* (p. 80, t. 54).

Fig. 17. — du pédicelle floral de *Lobelia anceps* (p. 83, t. 54).

Fig. 18. — du pédicelle fructifére de *Lobelia anceps* (p. 84, t. 54).

Planche IV.

Fig. 19. Section transversale du pédicelle floral d'*Anagallis arvensis* (p. 92, t. 54).

Fig. 20. — du pédicelle fructifère d'*Anagalis arvensis* (p. 92, t. 54).

Fig. 21. — du pédicelle floral de *Jasminum revolutum* (p. 99, t. 54).

Fig. 22. — du pédicelle fructifère de *Jasminum revolutum* (p. 99, t. 54).

Fig. 23. — du pédicelle floral de *Cynanchum nigrum* (p. 105, t. 54).

Fig. 24. — du pédicelle fructifère de *Cynanchum nigrum* (p. 105, t. 54).

Planche V.

Fig. 25. Section transversale du pédicelle floral de *Cosmanthus viscidus* (p. 113, t. 54).

Fig. 26. — du pédicelle floral de *Cosmanthus viscidus* (p. 114, t. 54).

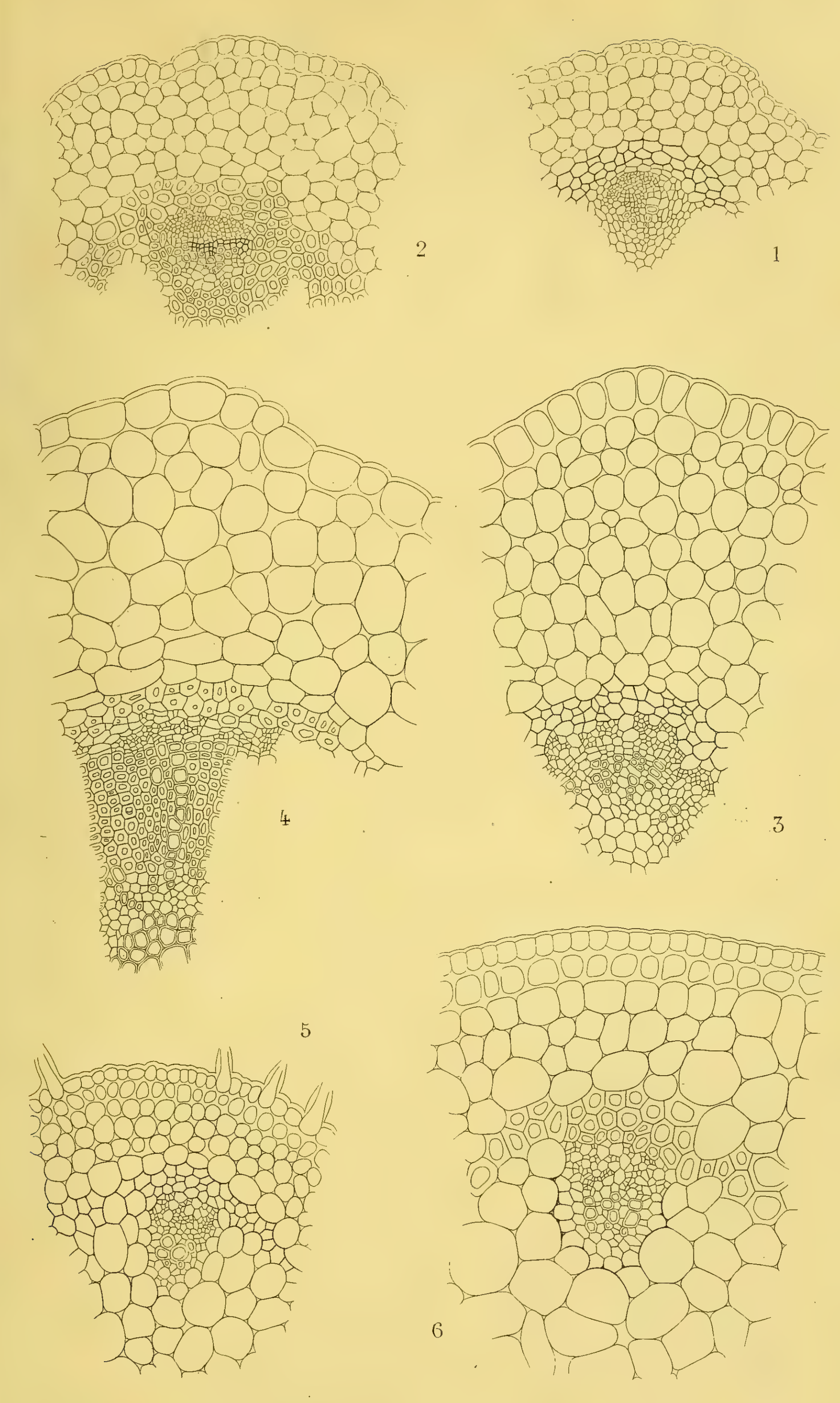
Fig. 27. — du pédicelle floral de *Withania aristata* (p. 122, t. 54).

Fig. 28. — du pédicelle floral de *Withania aristata* (p. 123, t. 54).

Fig. 29. — du pédicelle floral de *Verbascum phœniceum* (p. 132,t.54).

Fig. 30. — du pédicelle floral de *Verbascum phœniceum* (p. 132), t. 54.

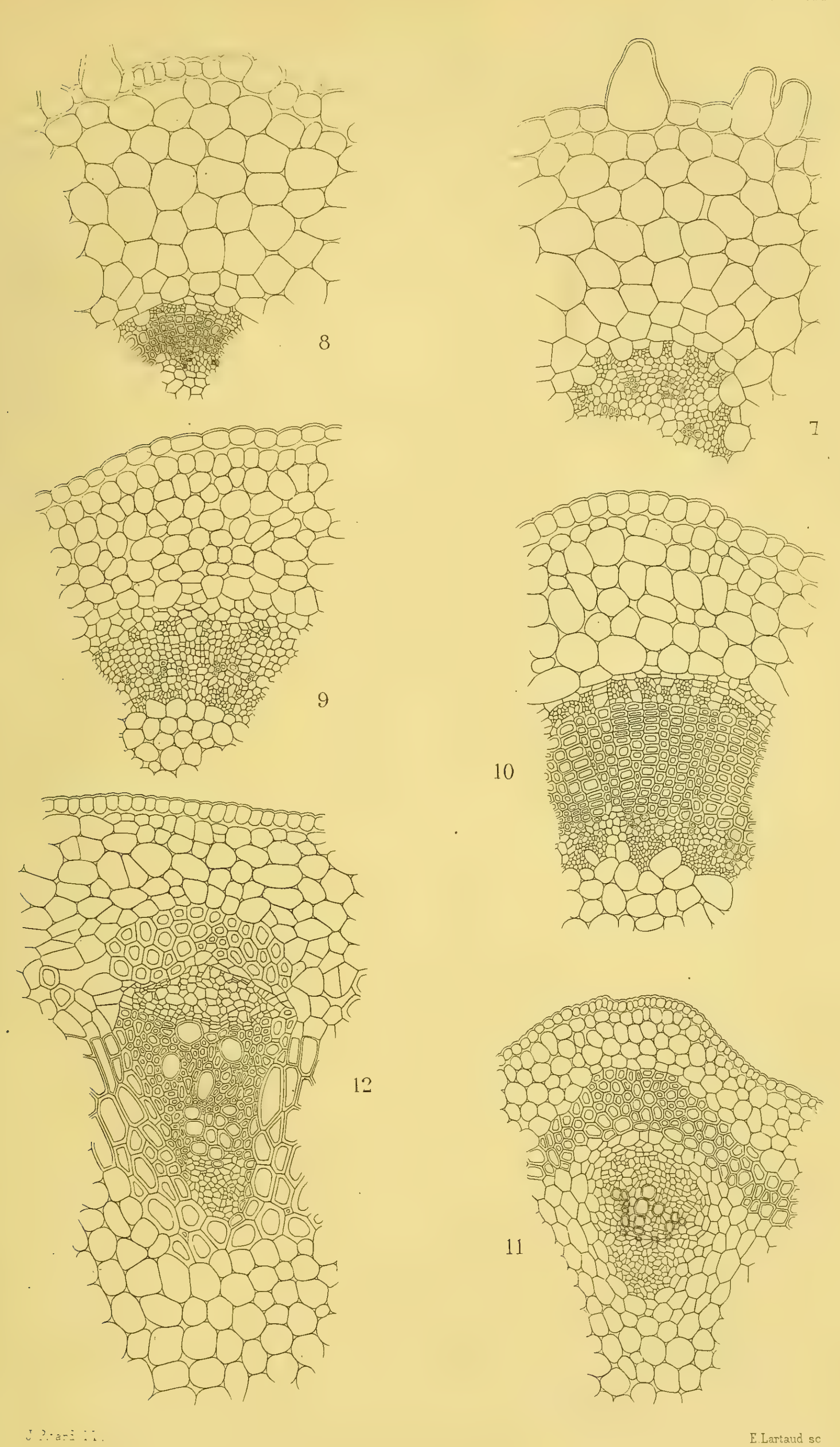
TABLE DES MATIÈRES



J. Pitard del.

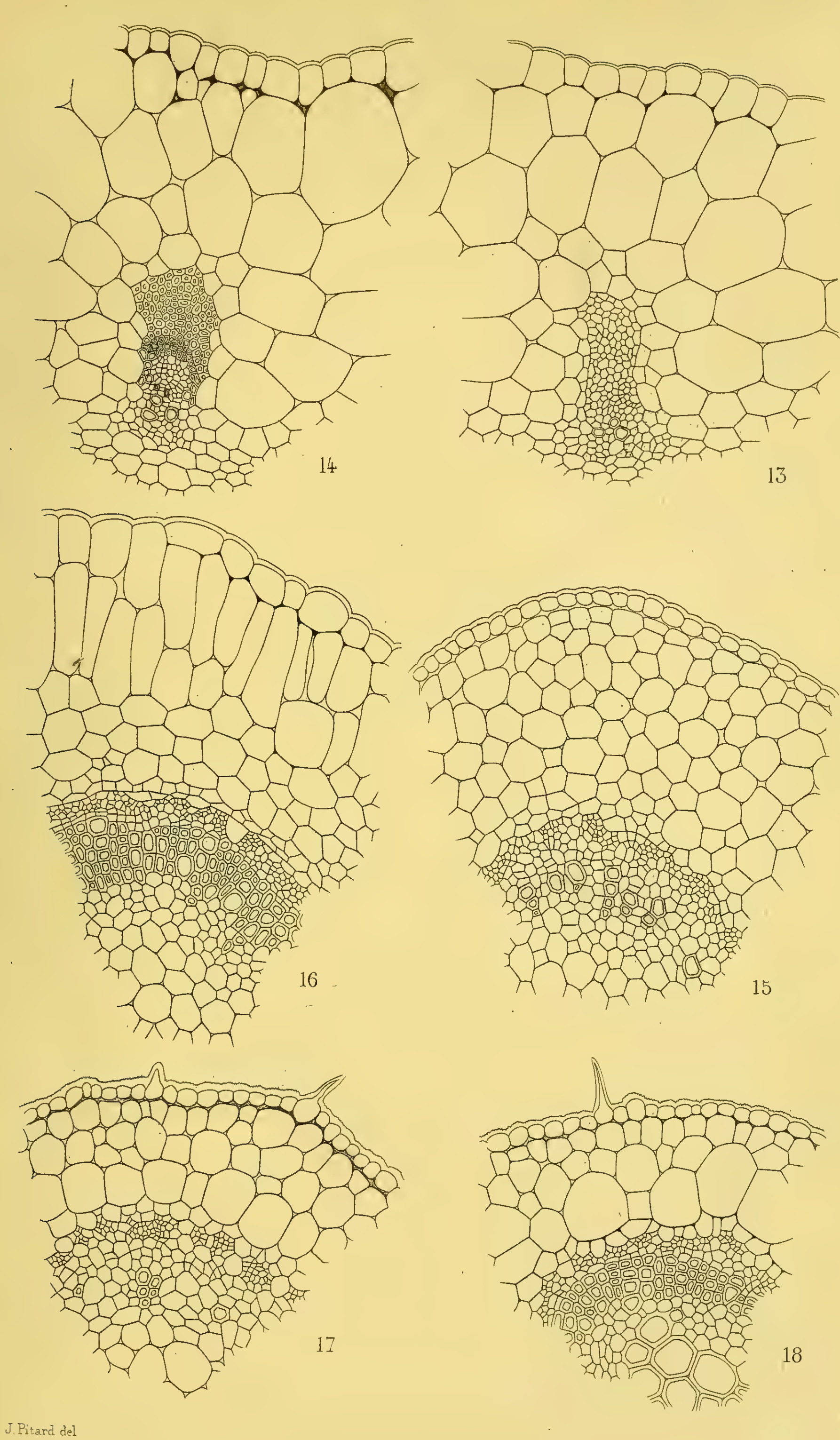
E. Lartaud sc.

Imp. Taneur



J. P.ard del. E. Lartaud sc

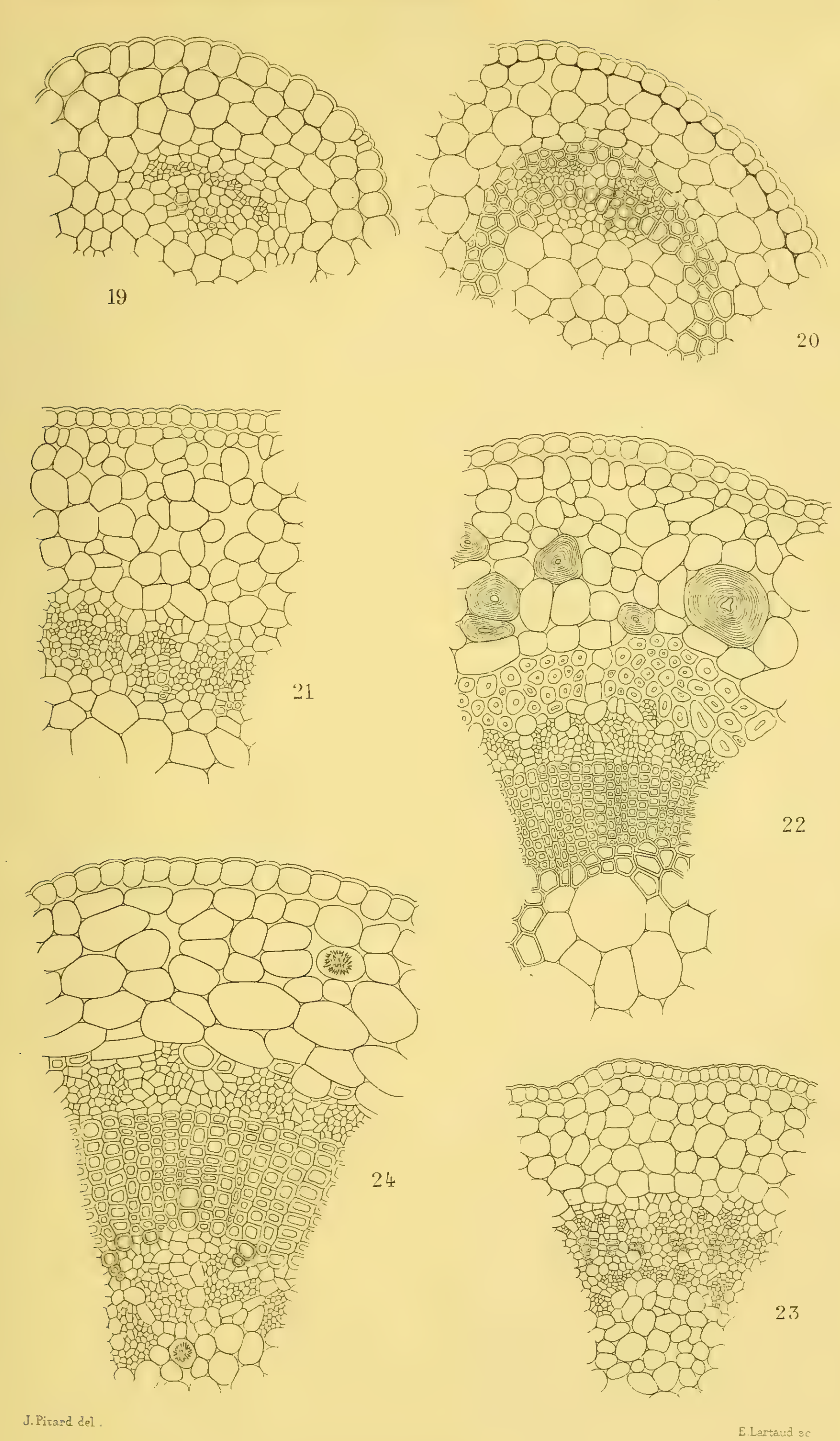
Imp Taneur



J. Pitard del

E. Lartaud sc.

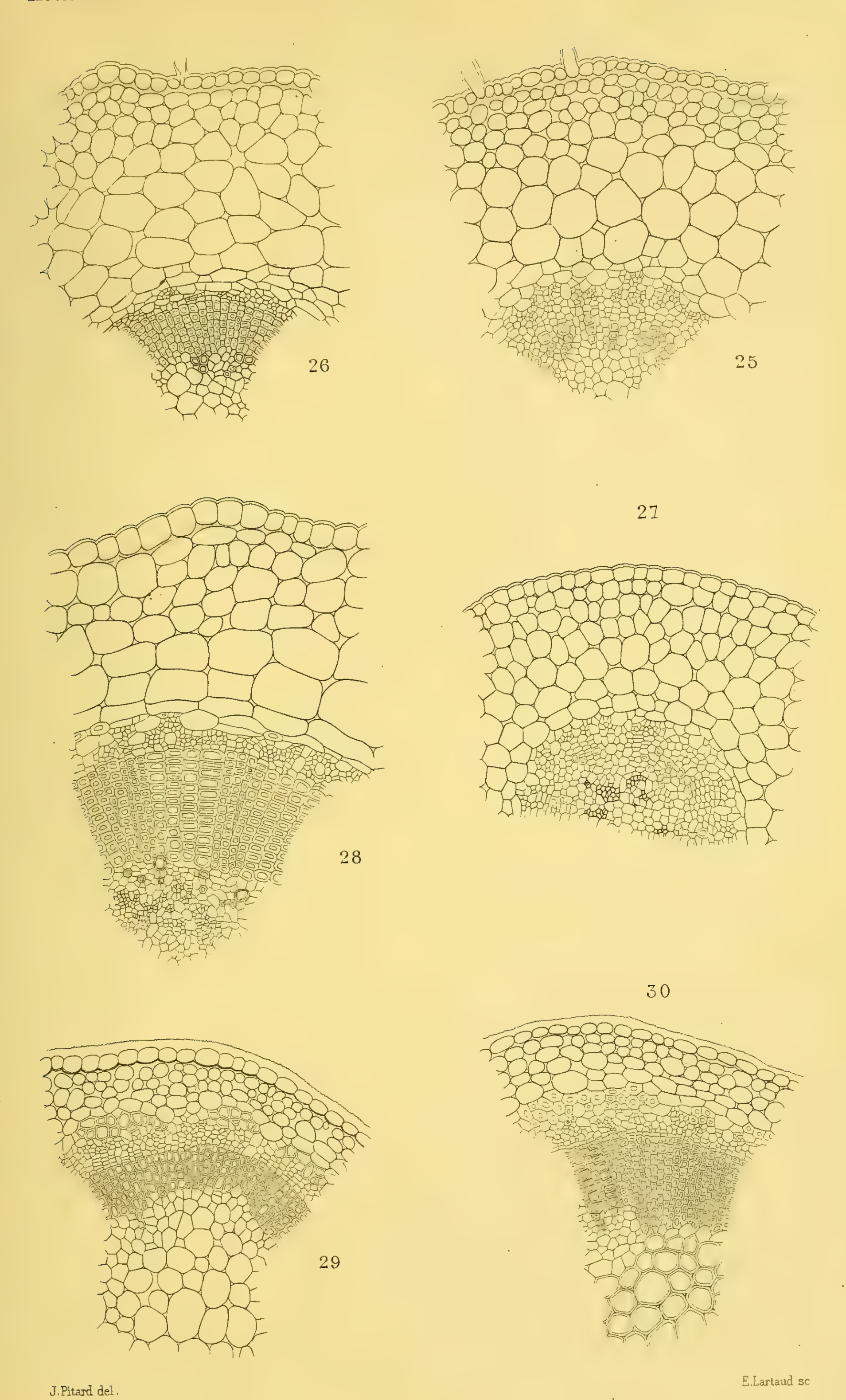
Imp. Taneur



J. Pitard del.

E. Lartaud sc

Imp. Taneur



J. Pitard del.

E. Lartaud sc

Imp Taneur

MORPHOLOGIE GÉNÉRALE

DE

L'ARTICULATION DU GENOU

Par le Dr J. LAFITE-DUPONT

INTRODUCTION

Nous avons pris comme étude un sujet d'arthrologie comparée. Cette branche de l'anatomie a été jusqu'ici délaissée par les auteurs. On connaît parfaitement le squelette; beaucoup d'ouvrages font la description des muscles dans la série des vertébrés : On ignore comment les os sont mis en présence. Nous avons pensé qu'il pourrait y avoir là un vaste sujet d'étude. Il nous paraissait intéressant de suivre pas à pas le développement phylogénique des parties composant une articulation. Nous n'avons pas pris au hasard la diarthrose du genou.

Ce qui nous a guidé dans ce choix a été d'abord la complication et le nombre des parties composant cette jointure. Surfaces osseuses, ligaments, muscles périarticulaires devaient avoir subi des modifications en se pliant, comme tout tissu conjonctif, aux exigences particulières d'un groupe ou d'une espèce.

De plus, le genou nous présentait l'union d'un rayon unique avec deux rayons. La grande loi des rayons, non encore dégagée des études nombreuses faites à son sujet, devait présider à la destinée des os en contact et modifier de ce fait les surfaces articulaires.

Enfin, les ligaments croisés excitaient la curiosité, on s'expliquait mal leur présence au sein même d'une articulation. Il n'est pas jusqu'aux cartilages semi-lunaires dont l'évolution ne parût intéressante. Nous pensons que divers points ont été éclairés par notre travail. Nous avons été mis en présence de faits inattendus, dépassant nos prévisions.

Notre étude a d'abord porté sur l'homme dont nous avons revisé quelques points de détail. En descendant la série des groupes, le genou s'est montré plus compliqué. Les rongeurs montrent déjà une complexité qui s'accentue chez les oiseaux. Par cela comme par tous leurs organes les oiseaux nous montrent toujours un groupe fortement différencié et individualisé d'une façon parfaite. L'évolution porte sur tous les organes. Chez les oiseaux le genou s'est conduit comme le reste de l'organisme, une fois différencié il reste identique dans *toute la classe* dont il montre une fois de plus l'autonomie. Pour les reptiles, je n'ai pu disséquer que deux espèces de lézards. Il est difficile de conclure avec si peu ! L'étude des tortues ou des crocodiles n'avait pas grande importance, car ces deux groupes sont parallèles et dérivent tous deux des anciens Rhyncocéphales faisant berceau commun avec les Sauriens, véritable souche des oiseaux et des Ophidiens ; il m'eût fallu le genre *Hatteria* ou quelques Lacertiliens, mais je n'ai pu me procurer ces espèces.

J'ai disséqué quelques batraciens. Mais cette organisation du genou est bien différente de celle des reptiles. Il faudrait remonter aux Stégocéphales, tronc commun au genre *Hatteria* et aux Urodèles.

Voilà indiquée la tâche ; elle est loin d'être entière. J'expose le résultat de mes recherches, indiquant ce que présentait d'important le genou des animaux que j'ai pu me procurer, trouvant quelquefois des explications à certains faits d'anatomie humaine. J'ai essayé de relier entre eux quelques faits et d'en proposer une explication, ouvrant une voie nouvelle à des recherches qui, je l'espère, me permettront plus tard de compléter ce travail et de continuer l'étude de l'arthrologie comparée.

J'ai dirigé mon travail de la manière suivante :

CHAPITRE PREMIER

ANATOMIE HUMAINE

Je n'ai point voulu dans ce chapitre refaire l'anatomie descriptive de l'articulation du genou. Les livres didactiques ne laissent rien à dire à ce sujet. Mon intention a été de chercher tout ce qui peut éclairer la morphologie de l'articulation chez l'homme. Me dirigeant vers ce but, j'ai négligé toute description déjà faite. J'ai seulement groupé des faits en quelques paragraphes. Le premier a trait au ligament adipeux ; bien décrit par Gegenbaur, Testut et Poirier, j'en ai fait une statistique qui montre l'inconstance de la disposition signalée par ces auteurs. Dans le chapitre de morphologie je me suis efforcé de tirer une conclusion de ces faits.

J'ai également montré les différences individuelles qui existent dans les cartilages intra-articulaires. J'ai signalé l'étroitesse de la ligne intertrochléo-condylienne trouvée une fois, mais qui rappelle ce que j'avais rencontré chez les animaux.

J'ai observé plusieurs fois ces petits kystes synoviaux développés sur les parois de l'articulation. Enfin, j'ai insisté sur quelques points de la vascularisation. Je termine ce chapitre par quelques cas tératologiques ayant trait à la rotule.

Ligament adipeux.

D'après les anatomistes le ligament adipeux est formé par une étroite bande de tissu cellulo-graisseux recouvert par la membrane synoviale et allant directement du paquet adipeux au sillon

inter-condylien, long de quelques centimètres, il a à peine quel-

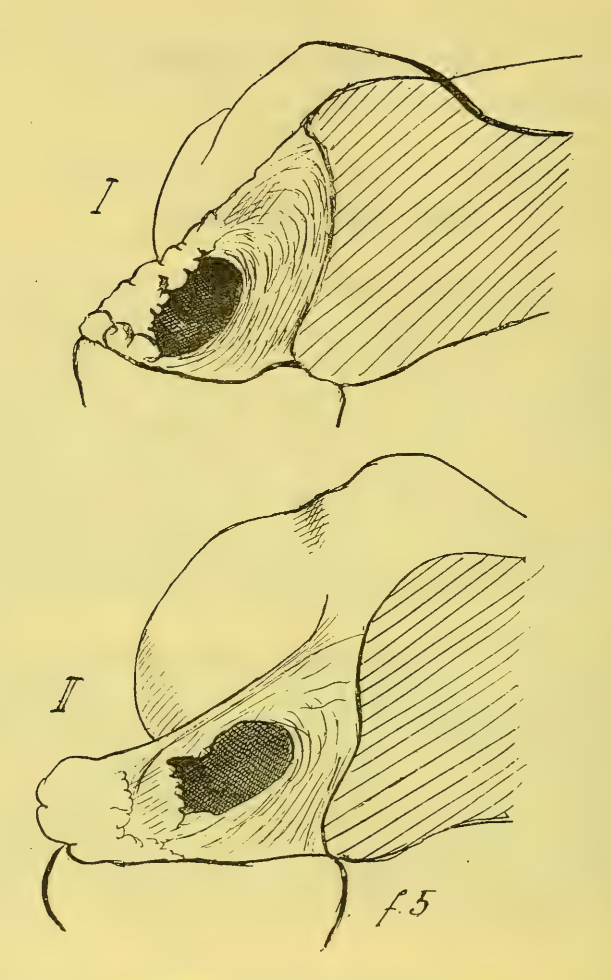


Fig. 5. — Ligament adipeux cloison complète avec : I Orifice de 10 millimètres.
II Orifice de 14 millimètres.

ques millimètres de large, il manque parfois chez l'adulte, chez le nouveau-né au contraire, il est beaucoup plus développé, et d'après Poirier, sur la moitié des sujets il serait formé par une cloison complète séparant les articulations condyliennes ou par plusieurs filaments représentant cette cloison qui existerait pri-

mitivement d'après Gegenbaur. Cet auteur ajoute qu'elle persiste quelquefois chez l'adulte.

Nos recherches chez l'homme sur vingt-sept sujets nous ont fait trouver trois fois la cloison complète. Dans ces trois cas la disposition était symétrique, les sujets étaient deux hommes et une femme, celle-ci âgée de 60 ans environ. L'âge des hommes étant pour l'un 30 ans environ et pour l'autre 40. Cette cloison possédait une structure analogue dans tous les cas; elle était mince, formée de cordages fibreux tendus du sillon inter-condylien à l'épine en formant éventail. Le bord antérieur allant du point le plus antérieur du sillon inter-condylien au paquet adipeux, formait une courbe concave en avant et en haut, surtout à la partie inférieure. La synoviale recouvrant les deux faces se plissait sur leurs irrégularités et ses plis, ainsi qu'une tenture qui rencontre le sol, venaient s'étaler sur les plateaux du tibia.

On verra à la suite de ce travail que chez beaucoup d'animaux cette disposition est normale.

Sur ces vingt-sept sujets on nous a présenté une cloison n'ayant un orifice qu'à sa base, c'est-à-dire au point où la cloison rencontre le tibia. Cette ouverture avait au plus un centimètre de diamètre (fig. 5, I). C'est là le premier pas vers la perte de la substance du tissu de la cloison. Sur un autre sujet, cette ouverture était un peu plus grande et mesurait 14 millimètres dans son plus grand diamètre (fig. 5, II).

Dans un troisième cas elle atteignait 16 millimètres. La perte de substance se fait donc peu à peu jusqu'à ce que l'ouverture se faisant plus grande, son bord atteigne l'espace intercondylien ou le ligament croisé antérieur. (Voir fig. 5.)

Le bord antérieur de la cloison incomplète forme une ligne concave en avant décrivant un arc de cercle dont chaque extrémité s'insère, la supérieure, sur ce qui sera le ligament adipeux, l'inférieure, sur l'épine du tibia du niveau de l'insertion du ligament croisé antérieur. Sur un autre sujet cet orifice était plus grand de façon à montrer un intermédiaire. Enfin dans un autre cas la cloison adipeuse possédait plusieurs pertes de substances séparées les unes des autres par de minces tractus de substance, tout l'organe formant une trame à mailles très larges (fig. 6). C'est là un exemple de perte de substance de la cloison adipeuse par plusieurs points à la fois. Que doit-il se

passer au point de vue anatomique? Les cellules doivent subir une transformation qui amène leur fonte.

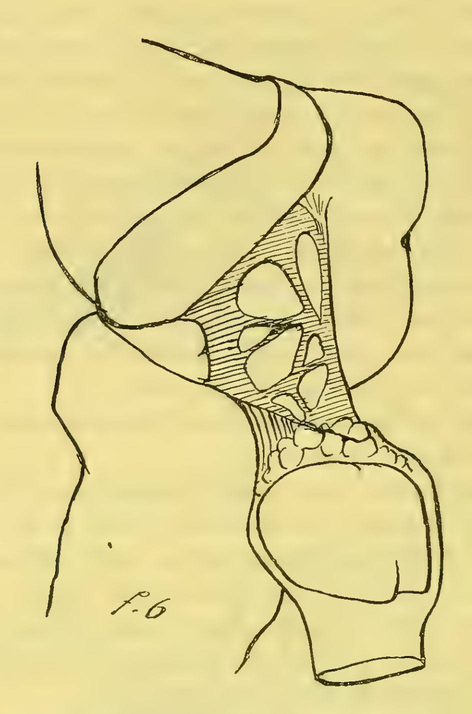


Fig. 6. — Ligament adipeux; cloison fenêtrée.

Chez le nouveau-né nous avons trouvé sur trois cas ce ligament complet. On peut donc dire qu'il existe primitivement une cloison complète séparant les deux articulations tibio-condyliennes; cette cloison subit vers sa région inféro-antérieure une perte de substance qui bientôt augmentant fait qu'il n'en reste plus que ce qui était son bord antéro-supérieur.

La persistance de ce bord antéro-supérieur forme l'organe que les anatomistes décrivent sous le nom de ligament adipeux. Mais ce n'est là qu'un état transitoire. En effet cet organe ou ce rudiment d'organe, disparaît. Sur mes vingt-sept sujets, j'ai trouvé une fois le ligament formé par deux petits tractus tendus comme deux fils, du tibia au sillon intercondylien, à la moindre traction, ces fils se sont rompus. Enfin sur un autre sujet

le filament était unique, partant d'un paquet adipeux, se détachant du paquet adipeux rétro-rotulien. J'ai constaté sur quatre sujets l'absence complète de tout ligament adipeux. Le premier était âgé et présentait une fracture ancienne de la rotule. Pour les trois autres, les membres étant séparés des troncs. L'âge n'a pu être déterminé, cependant c'étaient des sujets adultes. Dans ces cas on remarquait toujours les franges synoviales nombreuses très grandes au niveau du paquet adipeux. Quelques-unes atteignaient plus d'un centimètre de long et s'avançaient dans l'espace intercondylien.

Je ne décris pas en détails les dispositions rencontrées chez les autres individus ; elles sont banales, mais il est à remarquer que fort rarement on rencontre le ligament adipeux tel que le décrivent les auteurs.

Ces différentes dispositions ne sont que des stades intermédiaires entre celles déjà décrites. Lorsqu'on a ouvert ainsi une quarantaine d'articulations on se trouve en présence d'une série continue qui est pour l'esprit une complète satisfaction. En anatomie où il est rare de trouver des cas dans lesquels il est facile de saisir l'évolution d'un organe et d'y rencontrer la série des intermédiaires. Cet exemple aurait sa place dans un cours de philosophie anatomique.

Nous assistons donc actuellement à la régression d'un organe qui nous présente des différences individuelles très grandes. A quoi sont-elles dues? Probablement à son indifférence physiologique. Il importe visiblement peu pour les mouvements du genou que ce ligament soit présent ou absent; il est à remarquer qu'il disparaît dans le cours du développement ontologique puisqu'on le trouve le plus fréquemment chez l'enfant nouveau-né tandis que l'adulte n'en présente en général que des vestiges.

L'anatomie comparée que nous ferons dans la suite nous montrera le développement phylogénique de ce ligament dont le développement ontogénique est la parfaite image.

Nous avons généralement trouvé des vaisseaux dans ce ligament adipeux. Lorsqu'il forme une bande large de un centimètre, on trouve en le disséquant deux veines ou une seule, de dimensions fort variables. Sur un sujet, une grosse veine était bien développée, ce qui nous permit de pousser une injection remontant vers l'espace intercondylien. Au bout d'un moment,

nous vîmes le liquide sortir par la veine fémorale. En disséquant la pièce, nous trouvâmes que cette veine remontait au fond du sillon intercondylien et recevait à ce niveau des branches veineuses des condyles, branches fines qui se greffent

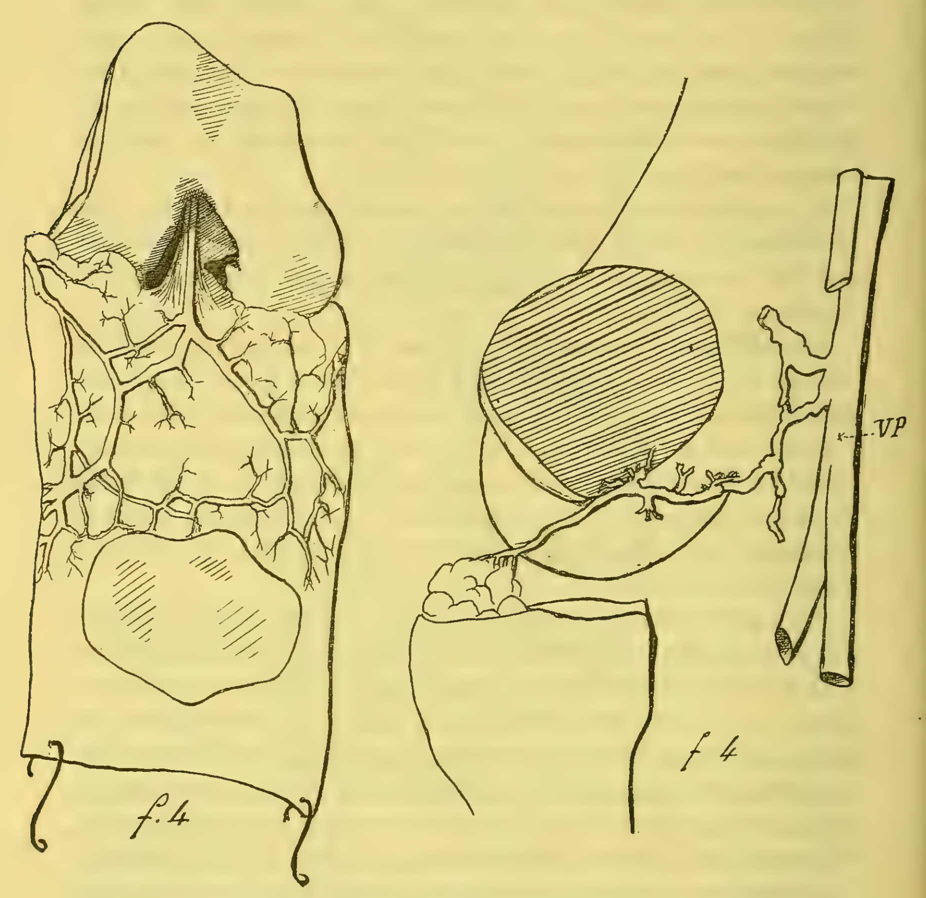


Fig. 4. — Veine du ligament adipeux. — A gauche : Anastomose de cette veine avec celles du paquet adipeux. — A droite : Trajet de la veine adipeuse jusqu'à la poplité.

sur elles par petits bouquets sans dichotomie (fig. 4); la veine, grossie de quelques vaisseaux du tissu conjonctif rétro-condylien, va se jeter dans la poplité ou dans un plexus intermédiaire. En poussant l'injection dans le sens périphérique, on injecte toutes les veines du paquet adipeux duquel sort la veine du ligament adipeux.

Ce plexus que nous avons figuré (figure 4) montre un cercle veineux très riche dont les autres voies de retour suivent les artères analogues.

J'insiste sur la présence de vaisseaux et de nerfs dans ce ligament adipeux; ils donnent à cet organe une importance que confirme l'anatomie comparée; je démontrerai que c'est le reste d'une cloison existant entre deux articulations bien distinctes comme origine et phylogéniquement chronologique.

Cartilages semi-lunaires.

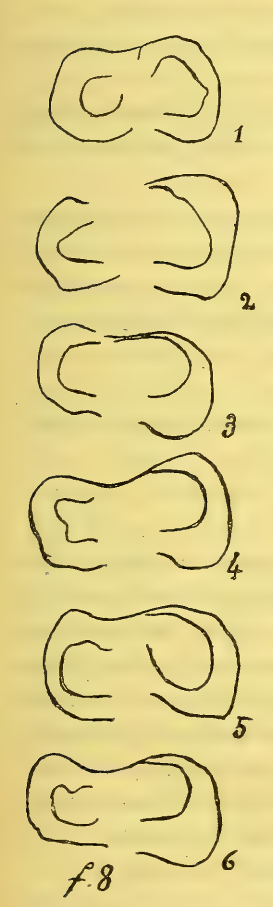


Fig. 8 — Variations individuelles de la forme des cartilages semi-lunaires.

Ces organes varient de forme et d'étendue, d'un sujet à l'autre. Ces différences individuelles existent même chez le fœtus et l'enfant qui n'a pas marché; car on se demande au premier abord si la marche a sur les cartilages une influence. Sur les nombreux sujets examinés, nous avons choisi les six les plus différents. Nous en avons dessiné les diagrammes à la chambre claire.

Le numéro 1 est le plus remarquable : il provient d'une femme d'une trentaine d'années. Les deux cartilages sont très semblables, et la description des anatomistes faisant les distinctions entre les deux organes ne pourrait s'appliquer ici. L'interne est seulement d'une couronne à rayon plus grand, mais dont la largeur est presque égale à l'externe. Le fait remarquable réside dans l'absence d'amincissement antérieur;

Le numéro 2 nous montre une disposition tout opposée. Ici, la différence est énorme entre les deux cartilages : l'externe est largement échancré, on dirait qu'on en a étiré les deux bords; il est peu

aminci à sa partie antérieure, ce qui augmente l'illusion ; l'externe est échancré en son milieu.

Le sujet était un homme de soixante ans environ, présentant de fortes callosités aux pieds, maigre et musclé, et semblant taillé pour la marche.

Je n'insiste pas sur les autres dispositions, dont je donne les figures. Je les ai mises là pour montrer l'extrême variabilité des contours des cartilages semi-lunaires. Ces contours sont évidemment liés à la forme des surfaces articulaires en contact, variable suivant les individus.

Il est difficile de dire si la marche modifie ces cartilages.

Si nous regardons le diagramme d'un fœtus, nous le voyons semblable à celui de l'adulte.

En agrandissant le diagramme du fœtus et rapetissant celui de l'adulte, on peut les superposer. C'est ce que représente la figure 9.

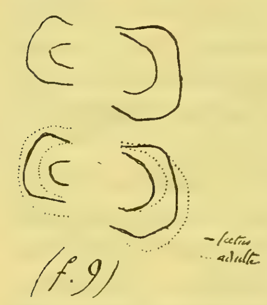


Fig. 9. — Cartilages semi-lunaires : en haut chez l'adulte ; en bas superposition des cartilages de l'adulte et du fœtus réduits à la même échelle.

Le trait indique le fœtus ; le pointillé l'adulte.

Le trait représente le fœtus. On voit que les deux cartilages internes coïncident en un point : sur le bord interne postérieur. Puis le cartilage de l'adulte s'est accru sur son bord périphérique et a diminué de largeur sur son bord antérieur, pour coïncider presque sur son extrémité antérieure. Quant à l'externe, il s'est accru presque d'une façon régulière sur tout son trajet.

Il ne faut peut-être pas tirer de grandes conclusions de pareils faits ; mais il est, je crois, permis de dire que le cartilage une fois formé chez le fœtus ou le nouveau-né, s'accroît comme tous les tissus, et que sa forme se modifie, l'arc qu'il forme s'ouvrant dans son ensemble. Enfin, des nombreux examens que j'ai faits, il résulte que la couronne de cartilage est moins large relativement chez l'adulte que chez le fœtus, moins large chez l'homme mûr que chez l'adolescent ou que chez la femme.

Ces notions trouveront leur appui en anatomie comparée.

Etroitesse de la ligne intertrochléocondylienne interne.

Sur le bord interne du condyle, j'ai trouvé une fois la synoviale se prolongeant en presqu'île très en avant sur le condyle qui n'était pas à ce niveau encroûté de cartilage. La largeur de la ligne intertrochléocondylienne n'était que de 15 millimètres, tandis qu'elle atteint toujours 25 à 30 millimètres.

N'est-ce pas là un vestige qui montre que primitivement les articulations condyliennes et trochléennes étaient séparées,

J'ai, du reste, montré chez le cheval la séparation complète par un prolongement du ligament adipeux sur la ligne intertrochléocondylienne externe.

Il est probable que la cloison intercondylorotulienne se prolongeait par deux expansions latérales passant sur les lignes intertrochléocondyliennes et séparant en trois loges l'articulation du genou.

Nous insisterons davantage dans le chapitre de morphologie.

Petits kystes synoviaux développés sur les ligaments de l'articulation.

Sur le genou droit (seulement) d'un sujet, j'ai vu le ligament croisé antérieur envoyer une petite expansion fibreuse vers le côté interne allant s'insérer sur le ligament conjoint; longue de 2 centimètres, large d'un demi centimètre, elle était renflée en son milieu suivant une forme ampullaire. En donnant un coup de bistouri à l'ampoule, j'en vis sortir un liquide filant brunâtre et présentant tous les caractères de la synovie.

Je tiens à faire remarquer que ce sujet présentait une arthrite rhumatismale avec disparition du cartilage d'encroûtement sur un point du condyle externe.

Je rappelle ici que dans les deux faits de ligament adipeux complet, il existait un kyste synovial placé sur le milieu de la cloison dans un cas; sur le ligament croisé antérieur dans l'autre.

Dans deux autres observations, il fut trouvé également un kyste synovial analogue au précédent : ovoïde de 3 à 4 millimètres et dont la position était, pour le premier cas, sur le pied antérieur du ligament adipeux et dans l'autre, sur le ligament postérieur au-dessus du bord supérieur du cartilage semi-lunaire externe. Ces mêmes kystes présentaient les mêmes caractères de volume, de dimension approximative et de contenu. L'articulation dans ces cas ne présentait pas de lésion pathologique comme dans la première observation ; l'interprétation de ces faits reste assez obscure, l'étude histologique de ces kystes n'a point été faite, l'état d'altération des sujets auxquels ils appartenaient faisant présumer l'insuccès des préparations microscopiques.

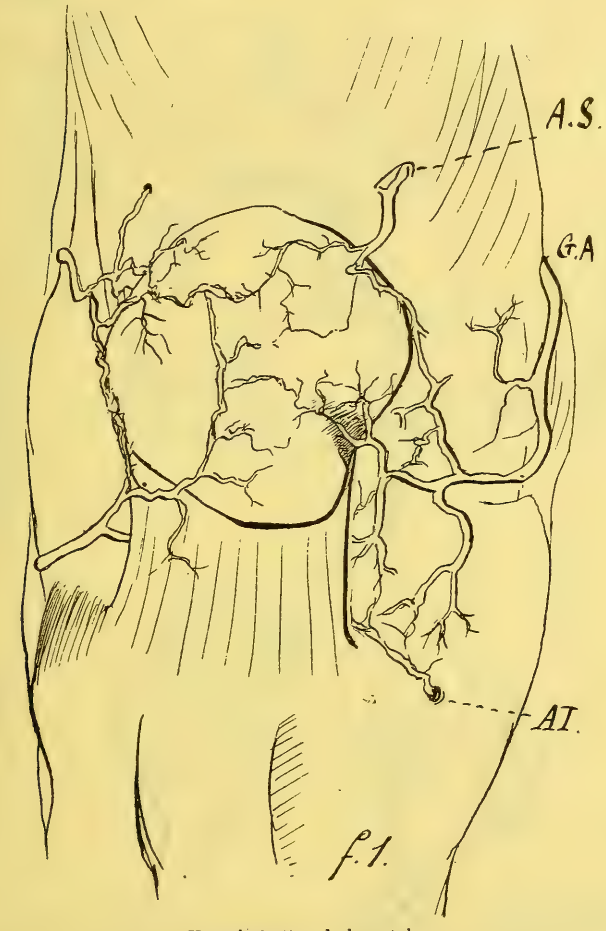
Le processus donnant naissance aux synoviales a présidé ici probablement à la formation de ces kystes dans le tissu conjonctif existant au dessus de la synoviale articulaire.

Vascularisation.

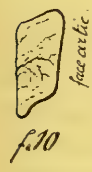
Quelques simples remarques sont à faire, nous avons parlé à propos du ligament adipeux et des veines qu'il contient du plexus de vaisseaux à sang noir qui existe dans le paquet adipeux rétrorotulien. Dans ce même point, on rencontre très peu d'artères. Le réseau à sang rouge se forme surtout en avant de la rotule. Nous avons représenté sa richesse. Il est alimenté par les quatre articulaires et la grande anastommotique. Mais, que l on ne s'y trompe pas, cette richesse est une pauvreté en considérant le peu de sang que contient ce réseau dont les vaisseaux sont extrêmement ténus. Le petit nombre des artères de cette région la place dans des conditions favorables au refroidissement. De plus, la pénurie de vascularisation de la rotule, qui, ne l'oublions pas, est un tendon ossifié, semble une cause de sa nutrition défectueuse. Après fracture de cet os, l'échec dans l'effort pour la consolidation trouverait ainsi son explication.

La rotule est donc située entre deux plans vasculaires : un, antérieur artériel ; un, postérieur veineux (1).

Je n'insisterai pas sur les vaisseaux qui s'insinuent entre les ligaments croisés pour se distribuer à l'épine. J'ai vu des veines sortir du tibia et suivre ce trajet.

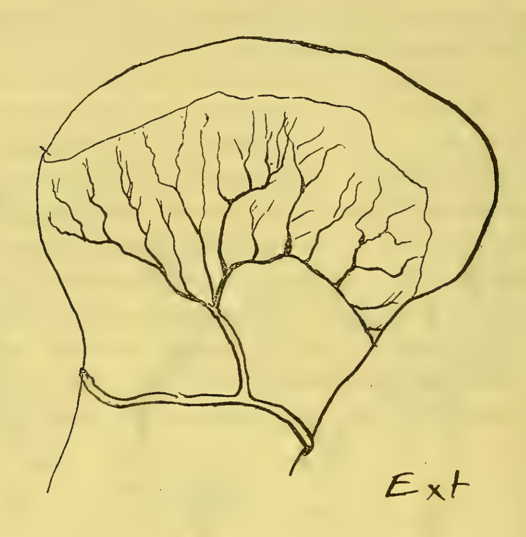


Vascularisation de la rotule.



(1) Sur un fœtus de huit mois, si l'on coupe longitudinalement la rotule, on voit que les vaisseaux pénètrent dans le cartilage par la partie antérieure (fig. 10), surtout au niveau moyen, et de là se ramifient en conservant une direction oblique de bas en haut. Le réseau artériel prérotulien de l'adulte est celui qui a fourni les vaisseaux onificateurs.

Je voudrais attirer l'attention des chirurgiens sur la riche vascularisation des condyles à leur face extérieure. Il existe



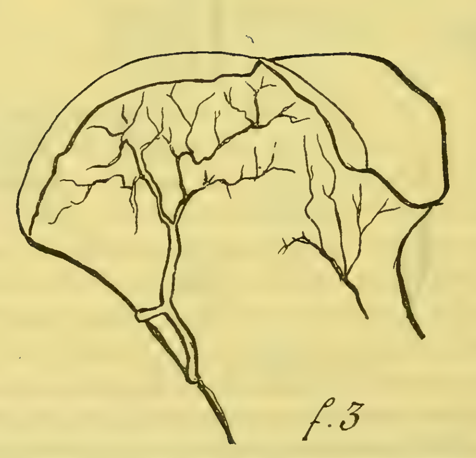
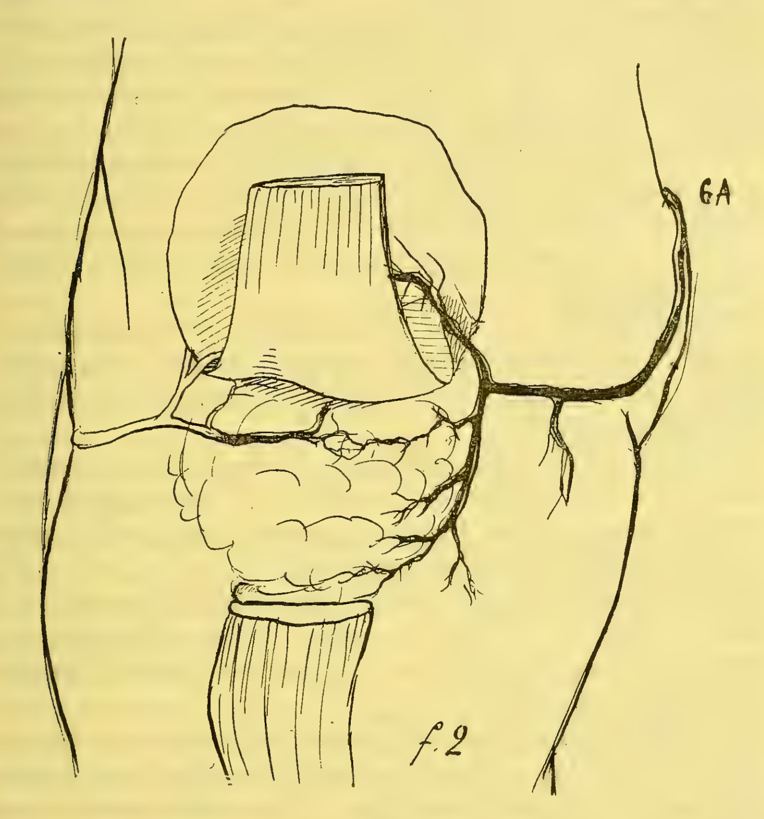


Fig. 3. — Vascularisation artérielle des condyles.

surtout sur le condyle externe une artère qui s'épanouit ainsi que les branches d'un arbre en espalier. La synoviale s'applique directement sur ces vaisseaux. Les contusions sur les faces extérieures des condyles provoqueraient des hémarthroses de l'articulation.



QUELQUES FAITS TÉRATOLOGIQUES.

Anomalie de l'appareil rotulien. — Ces anomalies peuvent être de deux sortes : les rotules sont absentes ou elles sont doubles.

L'absence de rotule n'est que le retour ancestral à une disposition qui existe normalement chez beaucoup de vertébrés.

L'anatomie comparée nous apprend qu'elle est communément absente chez les Batraciens.

La rotule fait son apparition chez les Sauriens. Très répandue chez les oiseaux, elle fait défaut chez les Cétacés ou Chiroptères et chez plusieurs Marsupiaux.

L'absence congénitale de la rotule se produit en même temps que d'autres malformations. C'est ainsi que Mackensie (*The New-York Med. Jour.*, 20 février 1897) signale trois observations d'absence congénitale du tibia, liée à l'absence de rotule.

Le docteur Mariano Salaghi (*Archivia di ortopidia*, 1894) cite un cas d'absence congénitale des deux rotules. Dans son texte, l'auteur dit que les recherches bibliographiques auxquelles il s'est livré ne lui ont point permis de découvrir dans la science un fait semblable.

L'enfant atteint de cette malformation était d'apparence robuste, il ne présentait aucune autre modification du squelette. Issu de parents sains, il vint au monde après un accouchement absolument naturel.

La démarche était caractéristique; l'enfant lançait alternativement ses deux membres inférieurs, qu'il maintenait droits : la flexion faisant défaut. De plus, la jambe faisait avec la cuisse un arc de cercle à concavité en dedans.

Les condyles du fémur étaient beaucoup plus saillants que le plateau supérieur du tibia. La région poplitée présentait une convexité particulière. En avant, on sentait aisément la surface de la trochlée fémorale.

Dans le décubitus dorsal, la plante des pieds regardait obliquement de bas en haut, de dehors en dedans, d'avant en arrière. Les muscles de la région antérieure de la cuisse étaient un peu flasques. La laxité des ligaments de l'articulation du genou permettait d'exécuter quelques mouvements de latéralité plus étendus à gauche qu'à droite.

Dans la position verticale, on trouvait une ensellure lombaire; elle disparaissait dans le décubitus dorsal. Le centre de gravité du tronc avait tendance à se déplacer en avant; le mouvement de flexion au niveau des genoux était très limité.

Le membre droit était pendant; le décubitus dorsal présentait un léger raccourcissement réel.

Ménard (*Rev. d'Orthopédie,* 1893) signale l'absence congénitale

des deux rotules liée à l'absence du tendon rotulien et du droit antérieur. Les deux vastes sont développés, s'insérant directement sur le tibia, assurant à eux seuls l'extension, qui est seulement légèrement amoindrie. Ce même malade présentait aussi une luxation congénitale de la hanche.

Chez le fœtus monstrueux dont j'ai fait la description, il n'existait point de rotule. Cette absence était liée ici à l'absence de tendon. Le tendon peut exister sans rotule, mais quand il manque, celle-ci est absente. Cela démontre que le tendon est le substratum de la rotule, et c'est de lui qu'elle dérive.

Ces absences de rotule s'expliquent par la nature sésamoïdienne de cet os.

Quant à sa duplicité, il n'en est connu qu'une observation : c'est celle de Follin, dans le *Bulletin de la Société d'Anatomie*, t. XXVI, p. 205.

Il s'agit de deux rotules sur le bord interne desquelles on remarquait, tenant à chacune par des liens fibreux et situés immédiatement au-dessous de la synoviale, deux petits os comme des sésamoïdes ayant un centimètre de large, sur deux centimètres de hauteur.

Il n'en est pas connu d'exemple chez les animaux. L'anatomie comparée reste muette sur ce point, mais il est facile de concevoir que le pouvoir ostéogène du tendon ne se soit pas cantonné au seul point rotulien.

Ces observations d'anomalie de la rotule par duplicité ou absence sont précieuses. Elles démontrent que, si la rotule possède au point de vue fonctionnel une haute importance, elle n'est au sens morphologique ni plus ni moins qu'un simple sésamoïde développé dans un tendon. Nous voyons sur d'autres tendons se développer des nodules osseux.

Boullard (*Bull. Soc. An.* t. XXXVIII p. III) cite un sésamoïde développé au niveau de l'articulation huméro-cubitale situé immédiatement au dessus de l'olécrane dans le tendon du triceps brachial.

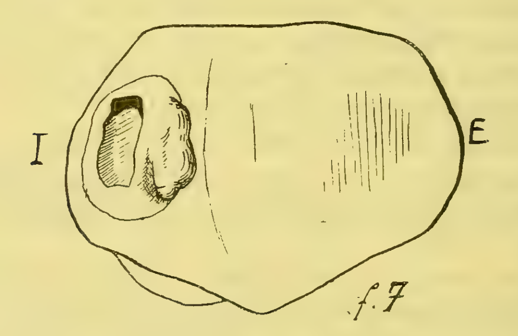
Gilette (*J. de l'An. et de la Phys.* 1872 p. 508) cite un cas analogue. Cet auteur interprète ces faits en disant qu'ils sont le résultat d'états pathologiques d'ordre arthropathique ou sont dus à d'anciennes fractures et la seule raison qu'il donne est la non-systématisation de ces os.

Poirier signale l'ossification du bec olécranien qui peut se prolonger dans le tendon du triceps. Rosenmuler signale la présence d'une petite rotule trouvée dans le tendon du triceps. Cette rotule brachiale existe chez quelques animaux. Elle est connue chez la chauve-souris. Je l'ai trouvée chez le fouette-queue (lézard) dont j'examinais un squelette naturel.

Tous ces faits montrent que, dans un tendon de forte dimension produisant des pressions considérables et des glissements fréquents, il peut se développer un nodule osseux que ce soit au triceps brachial ou fémoral. La chauve-souris dont les mouvements du bras sont très fréquents, présente un sésamoïde brachial, rien n'est plus en harmonie avec les lois de production des sésamoïdes.

Luxation congénitale de la rotule. — Ménard dans la revue d'orthopédie 1893, cite le cas d'une luxation congénitale de la rotule. L'enfant était atteint d'une affection de la hanche et c'est par hasard que la luxation fut découverte. Elle se produisait dans la flexion par un déclanchement brusque. L'extension ne pouvait se faire spontanément sans l'aide de la main qui la commençait; le triceps l'achevait, la rotule reprenant sa place primitive. L'aponévrose et l'aileron externe étaient raccourcis et c'est à eux que l'on attribua l'impossibilité de la réduction.

Kyste synovial sur la face articulaire de la rotule. — Dans un cas j'ai trouvé sur la facette articulaire et interne de



la rotule une tuméfaction faisant une saillie ovoïde de 18 millimètres sur 14. Cette tumeur était lisse à surface irrégulièrement

mamelonnée; lorsqu'on l'incisait on pénétrait dans une cavité qui comprenait toute l'étendue de cette tumeur et qui contenait un liquide épais mais peu filant et ne ressemblant pas exactement à la synovie. Était-ce là une bourse synoviale ou une production pathologique? Le reste de l'articulation ne présentait rien qui fut en faveur de cette dernière acception. Je suis donc sans conclusion sur ce fait.

Tératologie.

J'ai disséqué un fœtus monstrueux ayant une extrophie de presque tous les viscères abdominaux. Il présentait une plicature lombaire à angle ouvert postérieurement et très aigu de sorte que les fesses touchaient les apophyses épineuses dorsales. Les membres inférieurs étaient complètement défléchis, parallèles au dos et appliqué sur lui. En arrière ils présentaient à la vue leur face postérieure, la rotule s'appuyant sur l'omoplate. Les pieds touchaient l'occiput, le petit orteil en dedans. Il eût fallu faire effectuer au membre un mouvement de rotation en bas et au dedans — la tête du fémur servant de pivot — pour rétablir le membre dans sa position normale. En disséquant je découvris que le membre gauche ne possédait pas de muscle à son intérieur; je fus d'autant plus surpris que la forme extérieure du membre révélait les saillies et les méplats d'un membre normal de fœtus. Tous les membres jusqu'au bassin n'était constitué que par de la graisse pour ce qui est des parties molles. Les os existaient; mais l'articulation du genou était tout à fait à l'état rudimentaire. La rotule était absente, la capsule articulaire non distincte ne se différenciait pas du tissu cellulaire dans lequel baignaient les extrémités osseuses. Le tissu conjonctif unissait si bien les deux os qu'il s'interposait entre eux et ce n'est que dans une région très limitée que je pus voir une cavité représentant la cavité articulaire. Aucune forme rappelant les surfaces normales n'était dévolue à ces surfaces articulaires.

Quant au membre droit il était resté à un état moins rudimentaire. Les muscles se reconnaissaient. Le triceps possédait un noyau rotulien dans son tendon. Le poplité s'insérait sur la capsule (du moins son tendon n'en était pas distinct) au niveau du cartilage semi-lunaire externe; enfin, les surfaces articulaires, quoique peu différenciées, avaient déjà une forme appréciable. La rotule existait. Nous avons donc affaire ici à un phénomène

tératologique ayant porté d'une façon symétrique sur le bassin et les deux hanches. Mais n'ayant atteint que le membre gauche pour ce qui est des parties molles et du genou.

Quelle interprétation donner à ces faits?

Sommes-nous en présence d'une amyotrophie progressive hypertrophique avec dégénérescence graisseuse complète de tous les muscles?

C'est peu admissible vu l'absence de toute aponévrose et de gaine aponévrotique musculaire. Il est à présumer que le muscle n'a jamais existé; ce qui donnerait raison aux auteurs qui pensent que l'amyotrophie hypertrophique a pour étiologie l'absence primitive ou du moins une tare évolutive primitive du groupe musculaire atteint par le processus pseudo-hypertrophique. Nous aurions ici affaire à une amyotrophie totale, si ce fait peut se ranger dans cette catégorie d'affections. C'est là la question qu'on peut se poser; venant à l'appui de cette présomption, se trouvent les faits d'extrophie abdominale et d'ensellure lombaire. Ce fœtus fera l'objet d'une étude spéciale ultérieure.

L'atrophie de l'articulation est liée à l'absence de muscles. Ce fait semble prouver l'influence de ceux-ci dans le modelage des surfaces articulaires. L'évolution de l'articulation s'est bien faite en partie, les surfaces sont encroûtées de cartilages, la cavité articulaire s'est formée, mais toutes ces parties sont restées à l'état d'ébauche. Il semble que dans ce cas l'action des muscles fût indispensable pour donner à l'articulation sa forme définitive. Ceci semble tellement vrai, que le genou opposé est parfaitement constitué. Ce cas exceptionnel, avec terme de comparaison donné par le membre opposé, permet, il semble, de donner une réponse des plus fermes à cette question.

Ce cas de tératologie donne raison à Kölliker, Henke et Reyher qui invoquent l'influence de la contraction musculaire dans la formation des surfaces articulaires.

Quant à l'absence de rotule peut-on dire que l'absence des muscles ait eu sur elle une influence? Cette absence est constatée dans bien des cas, alors que l'appareil musculaire existe. Au point de vue chronologique, la rotule n'est différenciée en cartilages que postérieurement à la fissuration articulaire, de sorte que son apparition se fait assez tard, chez le mouton, d'après Kassander; mais ici la cavité articulaire était cantonnée à une

très petite surface qui ne remontait pas au-dessus et en avant sur le fémur. L'articulation rotulienne n'était donc pas représentée et, à ce point de vue, cette observation reste muette.

CHAPITRE II

ANATOMIE COMPARÉE

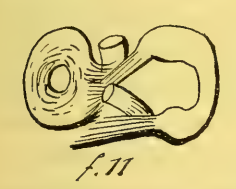
I. — MAMMIFÈRES

Quadrumanes.

Singe (Galéopithèque.)

Le muscle triceps se divise en deux plans, antérieur et postérieur; l'antérieur s'insère par un tendon sur la face antérieure de la rotule; le postérieur moins important, sur sa partie supérieure, par l'intermédiaire d'une mince couche de cartilage, qui se continue à la face antérieure de cet os. Les ailerons sont peu développés, l'externe surtout. Le ligament adipeux ne forme qu'une petite bande d'un millimètre d'épaisseur. Le ligament latéral interne n'est pas très distinct, il n'est formé que par un simple épaississement de la capsule. L'externe, bien individualisé, est très étroit et s'insère sur le péroné. Il reçoit, près de son insertion péronière, un trousseau fibreux lui venant du cartilage semi-lunaire externe. Le muscle poplité, en partie articulaire, s'insère sur le fémur au-dessous et un peu en avant du ligament latéral. La synoviale lui envoie un prolongement partant du bord inférieur du cartilage semi-lunaire. L'orifice de cette communication est traversé par une petite bande conjonctive transversale, reste probable de la synoviale qui s'est ouverte à ce niveau.

Les muscles jumeaux possèdent deux sésamoïdes intra-articulaires, à peu près d'égale dimension. Le cartilage semi-lunaire externe est formé par un disque possédant une dépression profonde avec orifice central. L'interne forme une bande en fer à cheval largement ouverte vers l'épine. Le disque externe s'insère par son bord interne le long de l'épine, et envoie un tendon vers le fémur. L'interne, possède deux tendons, l'un antérieur se dirige vers le plateau externe sur le bord interne duquel il s'insère, le postérieur, entre les deux ligaments croisés (fig. 11).



La rotule ne présente rien de particulier, ses deux facettes sont à peu près égales, séparées par une crête mousse. Il faut remarquer que le plateau externe tibial dévale en arrière et qu'il existe là un léger orifice transversal large de un millimètre environ, et faisant communiquer l'articulation condylo-tibiale externe avec l'articulation tibio-péronière.

Le péroné, dans cette espèce simienne, n'a donc pas encore perdu son droit à l'articulation du genou. En somme cette articulation n'a point beaucoup évolué. Le ligament adipeux est atrophié il est vrai, mais le cartilage semi-lunaire externe est resté à l'état de disque. La confusion des articulations fémoro-tibiale et tibio-péronière est un signe de retard évolutif.

Carnivores.

Chien.

Chez le chien le muscle jambier antérieur possède un tendon qui remonte jusqu'au fémur, dans son trajet, il se creuse une gouttière sur la partie antérieure du plateau tibial externe. Cette gouttière profonde forme la moitié d'un cylindre. Le tendon vient s'insérer dans la partie inter-trochléocondylienne. Sur la face externe du condyle extérieur vient s'insérer le tendon du muscle poplité. Ce tendon se bifurque très près de l'os et chacune des branches y pénètre dans une petite cavité. Ce tendon poplité reçoit également des attaches du cartilage semi-lunaire côté de la gouttière qu'il creuse sur celui-ci. Un prolongement et de plus envoie deux tendons sur le plateau tibial de chaque

de la synoviale accompagne ce tendon ainsi que celui précédemment décrit. Les muscles jumeaux présentent chacun un sésamoïde. Les condyles du fémur possèdent, pour les recevoir, une facette surtout développée sur le côté externe où elle est large et excavée. Le sésamoïde interne, irrégulier de forme, a une surface de glissement moins développée (fig. 13).



Fig. 13. — Chien face postérieure de l'articulation le ligament postérieur est enlevé.

Les disques inter-articulaires sont variables suivant les variétés de chiens, chez les individus de grande taille, leur conformation est analogue à celle de l'homme. Ils sont formés de deux cartilages semi-lunaires (fig. 12, II).

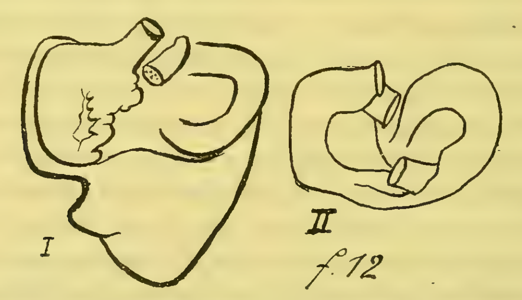


Fig. 12. — Chien ; Cartilages semi-lunaires. I. Le Cartilage externe est formé par un disque complet. II. Les deux cartilages sont semi-lunaires.

Dans des chiens de petite taille et de race mêlée, on trouve quelquefois un disque complet à la partie externe (fig. 12, I.) Il est hyalin, transparent à son centre et diminuant d'épaisseur d'une façon irrégulière de la périphérie vers son milieu. Son bord interne est irrégulièrement festonné. La capsule s'étend très haut sous le triceps; elle possède des prolongements pour les jumeaux, le poplité, le jambier antérieur. Le ligament adipeux est rudimentaire; il est formé le plus souvent par deux tractus; l'antérieur, contenant des vaisseaux.

Je ne suis pas d'accord avec Meckel (*Traité d'Anat. comp.*, t. VI, p. 426) qui ne signale qu'un seul sésamoïde dans le jumeau externe, chez le chien. C'est possible chez certaines espèces, mais dans celles qui ont fait le sujet de notre étude, formées de labrits et de braques, nous en avons toujours trouvé un dans chaque jumeau.

Chat.

Le chef fémoral du jambier possède un tendon grêle, aplati; le faisceau musculaire qui s'y attache est peu important vis-à-vis de celui des autres carnassiers. Ce chef musculaire semble ici en voie de regression. Le tendon est extra-articulaire; sa face interne est doublée par la synoviale sans interposition de tissu conjonctif. Une synoviale accompagne le tendon dans son trajet vers la jambe. Cette séreuse est distincte de celle de l'articulation. Les deux communiquent par un orifice très étroit situé au-dessous du cartilage semi-lunaire externe. Cet orifice n'a été trouvé qu'une fois sur quatre articulations. On peut présumer qu'il est accidentel dans l'espèce; sa présence une fois constatée, montre un intermédiaire entre le chat et les espèces où le tendon est intra-articulaire.

La disposition de la synoviale est analogue pour le tendon du poplité. Cette membrane double la face articulaire du tendon et du sésamoïde qu'il possède. Les jumeaux ont aussi un sésamoïde, de développement à peu près égal des deux côtés.

Sur un jeune chat, les cartilages semi-lunaires sont volumineux, assez étendus et formés en grande partie de cartilage hyalin qui se transforme, chez un individu âgé, en cartilage fibreux, sauf le bord interne qui reste hyalin.

Il n'existe pas de ligament conjoint. A la partie postérieure, l'externe a deux tendons d'insertion : l'un se dirige sur le tibia, où il s'attache au même niveau que l'interne ; l'autre, plus grêle, remonte en haut pour se fixer sur le fémur, tout à fait en arrière de l'espace intercondylien. Ce cartilage externe est régulier, en fer à cheval; les deux extrémités sont unies l'une à l'autre par un petit filament hyalin qui s'attache au cartilage au point où celui-ci se transforme en tendon. Ce petit filament (fig. 14) est le reste du cartilage primitivement complet qui continue son évolution, car, chez un vieux sujet, ce filament a disparu. On assiste donc, chez le chat, à la résorption progressive du cartilage semi-lunaire externe.



f 14

Le ligament adipeux est incomplet : il forme une bande graisseuse contenant des veines; sous lui, s'insinuent dans l'espace intercondylien des paquets adipeux.

Belette.

Chez la belette les cartilages semi-lunaires sont très remarquables. L'externe forme un disque cartilagineux hyalin complet, plus épais à sa partie postérieure où il comble le plateau fémoral qui dévale en arrière. Il s'insère en arrière sur le fémur; en avant il possède un ligament propre s'insérant en avant de l'épine tibiale et envoie un autre ligament allant constituer le ligament conjoint. Quant à l'interne, il est formé par un anneau complet, dont les portions antérieure, postérieure et externe, sont larges, tandis que la portion interne, très étroite, est formée par une petite bande de tissu cartilagineux contournée sur elle-même en plusieurs courbures. Ce cartilage s'insère en avant sur le ligament conjoint, et n'envoie en arrière qu'un petit prolongement qui se fixe à la partie postérieure de l'épine. Le reste de l'articulation n'a rien de bien remarquable. Chez les *carnivores*, l'articulation se rapproche beaucoup de celle de l'homme, les surfaces articulaires du fémur, du tibia, la position du péroné, tout cela ne mérite pas de description spéciale. La rotule seule présente une forme allongée, légèrement excavée à sa face postérieure. Un petit nodule cartilagineux la termine supérieu-

rement, rappelant un peu ce que nous verrons chez les rongeurs. Les pièces inter-articulaires sont identiques à celles de l'homme chez les chiens de grande taille; dans des races abâtardies on trouve un cartilage externe formé d'un disque complet avec dépression centrale. Cette même disposition se retrouve chez la belette, où il existe en outre un ligament conjoint absent chez le chat. Le cartilage interne présente près de l'épine tibiale une bande de cartilage qui relie ses deux bords et semble être un reste du cartilage primitivement discoïdal et analogue à l'externe (fig. 15).

(f. 15)

La capsule présente une grande étendue outre son prolongement tricipital elle envoie deux culs-de-sac sous les jumeaux pour le glissement des sésamoïdes. Enfin, elle envoie une expansion qui accompagne le tendon fémoral du jambier au moins chez le chien. Chez le chat ce tendon est mince et sa synoviale de glissement est indépendante, reliée seulement quelquefois à la grande séreuse du genou par un orifice. Inutile d'insister sur les divers ligaments qui ne présentent aucune particularité. Je signalerai seulement l'abondance des franges synoviales.

Périssodactyles.

Cheval.

Lignes inter-trochléocondyliennes très étroites; l'interne (2 centimètres) se continue avec une surface concave située vers la face interne du condyle et dans laquelle se loge l'aileron fibreux de la rotule. L'externe un peu plus large est parcourue par un prolongement qu'envoie le ligament adipeux à la face externe du condyle. Il se compose de fibres conjonctives sans graisse, il s'insère sur la ligne trochléo-condylienne de telle sorte que la synoviale s'interrompt sur lui, se replie pour le contourner en formant deux culs-de-sac; le supérieur, formé par la synoviale de l'articulation trochléaire; l'inférieur, par la séreuse

de l'articulation condylienne. Une coupe schématique sagittale passant par ce point (fig. 17, 1) nous montre la séparation entre les deux articulations trochléénne et condylienne. Gegenbaur disait, sans l'avoir démontré, que le ligament adipeux est le reste de la cloison séparant primitivement les deux articulations condyliennes.

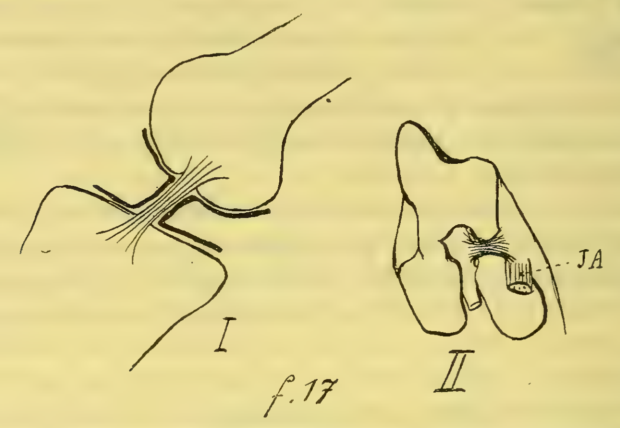


Fig. 17. — Cheval. II. Interruption de la synoviale sur la ligne intertrochléocondylienne externe. — I. Coupe à ce niveau, le trait noir représente la synoviale.

Cette disposition du cheval nous montre que primitivement aussi les articulations condyliennes devaient être séparées de l'articulation trochléenne. Le ligament adipeux ou la cloison inter-condylienne devait envoyer de chaque côté un prolongement qui, passant sur le fémur au niveau de ce que nous appelons aujourd'hui les lignes inter-trochléocondyliennes, allait se continuer avec les côtés de la capsule. D'ailleurs l'articulation primitive est la condylienne. Elle existe seule chez les vertèbrés inférieurs et la trochléo-rotulienne est secondaire et beaucoup plus tardive. Nous reviendrons sur ce point dans le chapitre de morphologie.

La rotule chez le cheval présente sur son bord interne un prolongement fibreux, très résistant, sa forme est triangulaire et aplatie. Sa face externe est articulaire et est recouverte par la synoviale. (A. R. fig. 16, I). La base du triangle s'insère sur le bord interne de la rotule, son sommet donne insertion à deux tendons; l'un se dirige transversalement, s'insère sur le condyle interne et constitue l'aileron interne; l'autre prend une direction

inférieure et constitue le tendon partiel interne rotulien. L'aire du triangle, presque perpendiculaire au plan de la rotule s'applique sur la face interne du condyle interne encroûtée de cartilage. Cette disposition paraît devoir empêcher les luxations de la rotule et compenser l'étroitesse de la trochlée.

Le tendon rotulien est formé de trois faisceaux distincts (Ir. fig. III). L'interne, nous l'avons vu, provient de l'aileron fibreux. Le moyen prend son origine sur la face antérieure de la rotule. L'externe se continue avec l'aponévrose du vaste interne. Il recouvre le cul-de-sac de la synoviale qui accompagne le chef fémoral du jambier antérieur. (Fig. 16. III.)

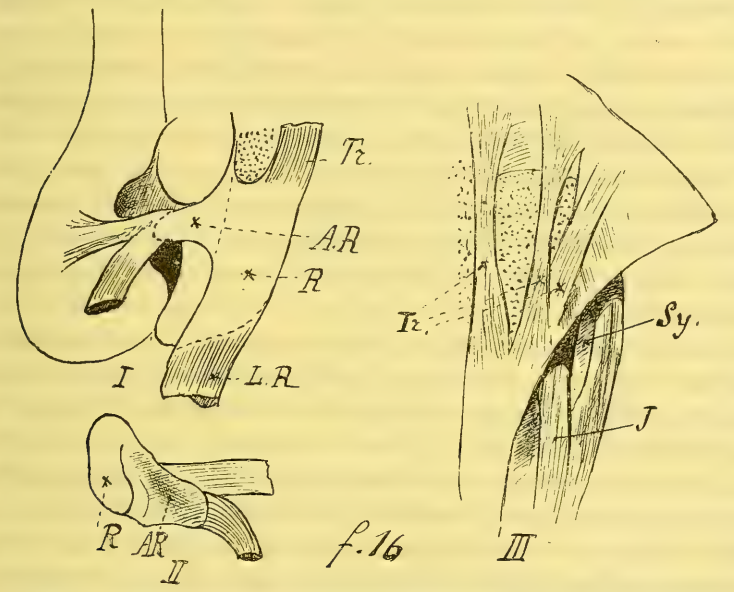


Fig 16.—Cheval. — I Face interne de l'articulation fémoro-rotulienne; Tr. Triceps; AR Aileron rotulien; R Rotule; LR Ligament rotulien. — II. Rotule: face postérieure; AR Aileron rotulien. — III. Genou : face antérieure; Tr. Triceps; Sy. prolongement de la synoviale pour le jambier; J Jambier.

Les cartilages semi-lunaires sont ici extrêmement épais, composés exclusivement de tissu fibreux. Le bord sur une largeur très minime présente seulement du cartilage hyalin. Le cartilage semi-lunaire externe s'épaissit à sa partie postérieure de façon à compenser l'obliquité du plateau tibial qui s'incline en arrière très obliquement suivant une surface sur laquelle vient glisser, à la partie externe, le tendon du poplité.

Ane.

Chez l'âne, on remarque peu de différence avec le cheval. Comme chez ce dernier le ligament rotulien est divisé en trois faisceaux : l'interne déjà moins développé chez le cheval est ici excessivement étroit; l'externe, par contre, a des proportions considérables. Les cartilages semi-lunaires ont ici un développement beaucoup moins considérable que chez le cheval. L'externe, chez ce dernier, prenait une épaisseur considérable vers sa partie postérieure et formait à cet endroit un épaissement fibreux venant compenser l'obliquité postérieure du plateau externe fémoral sur lequel glissait le tendon du poplité; il ne présente pas ici d'épaississement plus considérable.

L'articulation condylienne externe communique au-dessous du cartilage semi-lunaire correspondant avec le cul-de-sac synovial qui accompagne le chef fémoral poplité ; une petite frange syno viale régulière borde, en collerette, le bord inférieur de cette communication.

Chez les périssodactyles, le plan général de l'articulation est fait sur celui des carnivores. Ce qu'il y a de remarquable chez le cheval, c'est l'étroitesse de la ligne intertrochléocondylienne et la présence de cette bande de tissu fibreux sur laquelle vient se rabattre la membrane synoviale séparant lés articulations rotulienne et condylienne externe. Les cartilages inter-articulaires sont formés de fibrocartilages très épais, l'externe épaissi à sa partie postérieure chez le cheval. Un fait spécial est l'aileron fibreux de la rotule, fait que nous ne retrouverons dans aucun groupe.

Arctiodactyles

Mouton.

Le triceps est représenté ici par deux couches de muscles, une superficielle s'insère sur la face antérieure de la rotule, l'autre, profonde, est constituée par trois groupes musculaires, un

médian représentant le crural et deux latéraux minces s'insérant sur les parties latérales et supérieures de cet os ; entre les deux, existe du tissu adipeux. Chez cet animal, le péroné reste cartilagineux, il se transforme, à l'approche du tibia, en un tendon fibreux qui reçoit obliquement un ligament étroit, plat et brillant, lui venant du bord externe du tibia. L'artère tibiale antérieure passe au-dessous de ce ligament. Le *ligament péronier* ainsi constitué vient s'insérer sur le tibia. Ces fibres, les plus plus externes et antérieures, se continuent en partie avec le ligament latéral externe de l'articulation; les ailerons de la rotule sont bien développés, il est à remarquer que l'interne s'insère très bas sur cet os, ses fibres inférieures s'épanouissant sur le ligament rotulien.

Le ligament adipeux est complet; mais, fait intéressant, il envoie une expansion passant au-dessus de la ligne intertrochléocondylienne qu'il recouvre et sur laquelle il s'insère, remontant ainsi vers la face externe pour aller rejoindre l'insertion fémorale du jambier antérieur. La synoviale suit ce trajet et double aussi cette bande intertrochléocondylienne sur sa partie supérieure. Quant à sa partie inférieure, nous la verrons composer la face antérieure de l'articulation condylienne externe dont fait partie le tendon fémoral du jambier antérieur. La ligne intertrochléocondylienne externe est étroite, mais les deux articulations trochléenne et condylienne sont confondues et sont séparées par le ligament adipeux et la bande intertrochléocondylienne externe de l'articulation condylienne externe.

Le tendon du jambier antérieur passe dans l'encoche que lui offre le tibia, puis, glisse sur le bord antérieur du cartilage semi-lunaire externe et remonte ainsi jusqu'au condyle fémoral; il se trouve en partie dans l'articulation condylienne externe, dont la membrane synoviale lui envoie un prolongement inférieur profond de 16 millimètres.

Le cartilage semi-lunaire externe présente en avant une encoche accentuée; sur la partie supérieure de ce cartilage existent des franges synoviales formant collerette et dont une énorme pénètre avec le tendon vers la partie inférieure et possède une longueur de 13 millimètres. Il est entendu qu'au-dessous du cartilage semi-lunaire, la cavité articulaire est ouverte dans le prolongement accompagnant le tendon. A ce

niveau se voit aussi une collerette de petites franges synoviales.

Le muscle poplité ne présente pas de sésamoïdes pas plus que les jumeaux. La rotule est piriforme. Sa partie élargie supérieure mesure 23 millimètres, la queue de la poire, 12 millimètres, sa longueur est de 33 millimètres.

Le paquet adipeux, post-rotulien, est parcouru par des veines en réseaux dont une branche se détache et pénètre dans le tubercule tibial antérieur, cette veine est accompagnée d'une petite artère.

Sur un fœtus de 60 centimètres, tous les organes décrits sont développés. Les communications de l'articulation existent avec la synoviale qui accompagne le tendon poplité ; ainsi qu'avec celle du tendon fémoral du jambier antérieur.

J'ai cherché le développement ontogénique des cartilages semi-lunaires ; pour cela, j'ai dessiné à un grossissement de 4,75, l'articulation d'un embryon de 13 centimètres, puis, j'ai dessiné à la chambre claire une articulation de mouton adulte à la même grandeur que le dessin de l'embryon, c'est-à-dire à un rapetissement de 2,59, ensuite, j'ai superposé les deux dessins.

On peut constater que le cartilage semi-lunaire externe n'est pas modifié en dimensions ou en situation, à peine sa partie postérieure semble-t-elle reportée un peu en dedans. L'interne s'est rétréci de façon que son bord interne est en dehors par rapport à ce même bord à l'état embryonnaire. Le bord externe n'a pas bougé. Il semble donc que ce dernier cartilage ait subi une perte de substance relative, ce cartilage chez l'embryon étant relativement plus large que chez l'adulte.

Sur un agneau, le ligament adipeux est complet. Il envoie une expansion fibreuse, mince et transparente qui passe au-dessus de la ligne intertrochléocondylienne externe pour aller rejoindre le tendon fémoral du jambier. Cette bande n'est pas complète, elle possède un petit orifice qui la sépare du bord tranchant de la trochlée et qui fait communiquer les articulations trochléenne et condylienne. A sa rencontre avec le tendon du jambier, la synoviale passe sur lui de façon que ce muscle se trouve intra-articulaire. Les cartilages semi-lunaires sont proportionnellement beaucoup plus larges que chez l'embryon ou l'adulte.

Chez un embryon de 18 centimètres (nuque à naissance de la queue), la ligne intertrochléocondylienne externe n'existe pas,

en effet, le tendon du jambier s'insère directement sur elle et sépare complètement la trochlée du condyle externe. Quant au ligament adipeux, il borde la face interne de ce tendon, formant ainsi la cloison qui sépare les deux articulations trochléenne et condylienne externe. Sur un embryon de 95 millimètres, on voit le même ligament adipeux s'étendre vers la partie interne pour ébaucher une cloison intertrochléocondylienne interne.

Le péroné n'est représenté chez un embryon de 80 millimètres que par un ligament fibro cartilagineux qui part du bord du condyle externe, se dirige sur la face externe, rentre dans les muscles, envoie quelques digitations à ceux-ci et se termine sur le tibia par une expansion aponévrotique.

C'est là le dernier degré de régression de cet os.

Porc.

Le péroné est juxta-articulaire; il arrive juste au niveau du plateau tibial, sans prendre part à l'articulation.

L'encoche pour le poplité est très légère, mais une grande partie du muscle s'insère sur la face postérieure du plateau externe du tibia.

Les lignes intertrochléocondyliennes sont très étroites (5 millimètres en dehors, 4 en dedans). On y remarque de chaque côté une petite saillie arrondie, celle du côté externe, très petite (3 millimètres); l'autre, plus considérable, prend presque toute l'épaisseur du cartilage à ce niveau; elles sont formées par un tissu jaunâtre, et leur constitution paraît être celle des franges synoviales densifiées; le ligament adipeux envoie un prolongement vers le bord interne du condyle. Ces parties couvertes de tissu graisseux, sont le fait d'une interruption du cartilage d'encroûtement qui, primitivement, ne devait pas exister à ce niveau.

Cette bande de tissu contourne la ligne intertrochléocondylienne, de façon à en être séparée par un espace de 2 millimètres, qui fait communiquer l'articulation trochléenne avec la condylienne interne. La synoviale double cette bande de tissu et, au niveau de l'orifice, forme une collerette mince et découpée;

cette disposition est le reste de la cloison qui sépare primitivement les articulations trochléenne et condylienne.

Chez d'autres animaux, le cheval, le mouton, nous avions trouvé une cloison analogue, mais externe et incomplète chez l'adulte. Cependant, chez l'embryon de mouton de 95 millimètres, le ligament adipeux envoyait un prolongement vers le condyle interne, également.

Tous ces faits prouvent l'indépendance primitive des articulations condyliennes avec la trochléenne.

D'une façon générale, les Arctiodactyles nous présentent une atrophie considérable du péroné.

Insectivores.

Taupe.

Le membre est adapté pour des mouvements de peu d'amplitude, mais d'une grande puissance. Les groupes de muscles périarticulaires sont des masses charnues considérables. Les os adaptés à cette fonction sont courts, forts, munis d'apophyses saillantes, donnant aux muscles des surfaces d'insertion très larges ; le tibia possède un véritable éperon. Le péroné a sa tête terminée par une aile où s'insère le biceps. La rotule elle-même est très grosse, présentant en arrière une surface articulaire plane, qui coïncide avec une trochlée lisse, sans dépression centrale; les deux os forment ainsi deux surfaces planes glissant l'une sur l'autre; l'espace intercondylien est séparé de la trochlée par le bord inférieur de celle-ci; les deux condyles fémoraux sont peu développés, l'interne surtout beaucoup moins large que l'externe. Ils s'appuient sur les plateaux tibiaux étroits. Les cartilages semi-lunaires sont formés d'une bande étroite hyaline.

Rien de remarquable dans les ligaments croisés. Le péroné est extra-articulaire. Une partie postérieure de sa tête donne une surface de glissement pour le poplité qui ne possède pas de sésamoïde dans son tendon grêle et très long.

Un sésamoïde existe seul dans le jumeau externe.

En somme, rien de remarquable, au point de vue général, dans cette articulation. Elle est construite sur le type carnivore et humain avec une spécialisation pour des mouvements intenses.

Il faut cependant remarquer l'absence de trochlée, remplacée par une surface lisse où glisse la rotule. Cette disposition est en rapport avec des mouvements de peu d'amplitude coïncidant avec des articles très courts. Dans ce cas, il n'y a pas de tendance aux mouvements de latéralité qui pourraient luxer la rotule. Cet os s'est creusé une gouttière dans les autres espèces animales pour que les bords le maintiennent dans sa position.

Hérisson.

L'insertion rotulienne du triceps se fait sur deux plans, l'un antérieur, l'autre postérieur. Ce dernier envoie quelques fibres au cul-de-sac supérieur de l'articulation. Ce cul-de-sac remonte sur le fémur à 3 millimètres et demi au-dessus du cartilage, vers la partie externe et envahit progressivement la partie interne. Le faisceau jambier est extra-articulaire, il ne touche la synoviale que près de son insertion fémorale; au-dessous du cartilage semi-lunaire, l'articulation est absolument fermée et n'envoie pas de cul-de-sac au muscle.

Le tendon du poplité s'insère immédiatement au-dessous du tendon du jambier, il descend en arrière dans une encoche que lui forme le tibia pour la moitié et le péroné pour l'autre. Un prolongement de la synoviale conduit ce muscle pendant un certain trajet. Les jumeaux s'insèrent simplement sur la capsule. La poulie fémorale est très simple, la trochlée ne présente qu'une légère concavité antérieure, sa surface se continue directement avec les condyles qui possèdent presque le même rayon de courbure que la trochlée et s'étendent relativement peu en arrière. Les lignes inter-trochléocondyliennes sont très peu marquées, l'interne est plus étroite. Le cartilage d'encroûtement est très mince sur la trochlée, il s'épaissit peu à peu en allant vers les condyles où il atteint sa plus grande épaisseur à la partie la plus saillante de ceux-ci. Les cartilages semi-lunaires sont minces, hyalins; l'interne forme une bande très étroite partant de la partie antérieure du tibia et s'insérant à la partie postérieure entre les ligaments croisés. L'externe, moins étendu, formé

par une bande de tissu qui le continue en formant une couronne complète, prend son insertion entre les deux ligaments croisés.

Cette articulation des insectivores semble être en voie de régression. Nous n'y voyons qu'à l'état rudimentaire les cartilages semi-lunaires. Nous sommes loin de la complication de l'articulation du lézard ou de l'oiseau. Quant au rongeur son articulation est beaucoup plus compliquée et se rapproche davantage de celle de l'oiseau que de l'insectivore.

Rongeurs.

Lapin.

Fémur: Condyles assez étroits ; trochlée longue et large; ligne inter-trochléocondylienne marquée, l'externe surtout; insertion du jambier antérieur au dessus de la ligne inter-trochléo-condylienne externe ; insertion du poplité sur le bord externe du même condyle. Os sésamoïde dans ce tendon.

Tibia: Le plateau externe dévale en arrière de façon à continuer la surface articulaire suivant une petite région oblique en arrière sur laquelle glisse le sésamoïde du poplité.

Rotule: Longue, étroite, incurvée en arrière.

Péroné: La tête du péroné s'articule très haut avec le tibia de sorte que le tendon poplité qui s'insère sur le bord du condyle externe du fémur rencontre la tête en décrivant son trajet d'abord horizontal, puis vertical oblique. Il frise cette tête qui s'est creusée en gouttière pour le recevoir. Le cartilage d'encroûtement fémoral se continue de telle sorte avec cette gouttière péronière qu'il est impossible de distinguer l'interstice des deux os à ce niveau. Enfin, la synoviale, qui accompagne habituellement chez la plupart des animaux le tendon poplité, se continue sur cette gouttière, et ainsi, la tête du péroné devient intra-articulaire sur son bord postérieur interne et supérieur.

Cartilages semi-lunaires : Tous deux semi-lunaires (fig. 19. II, p. 38) ; l'externe plus large s'insère en arrière sur le fémur, sur le bord externe du condyle externe. Au dessus du ligament croisé postérieur, un petit faisceau se détache pour se fixer sur le tibia.

La capsule est très mince. Le ligament rotulien est formé par un seul faisceau solide. Les ligaments latéraux sont arrondis ; l'interne descend très bas sur la face interne du tibia. Le ligament postérieur est bien développé ; le demi-membraneux est inséré par un tendon arrondi qui se trouve toujours en dehors de la capsule. Ce ligament postérieur s'étendant obliquement, de haut en bas, de dehors en dedans s'insère sur le sésamoïde du jumeau externe (fig. 18) et sur le tibia au dessous du plateau interne. Un faisceau de fibres part du sésamoïde du jumeau interne pour se joindre au ligament précédent. Les ligaments croisés ne présentent rien de spécial. Le ligament adipeux est formé par une lame transparente cloisonnant l'articulation ; on y distingue un ou deux orifices très petits, arrondis, paraissant être des pertes de substance dans une lame conjonctive. Des vaisseaux parcourent ce ligament, les uns sur son bord antérieur, les autres sur son bord postérieur; ceux-ci arrivent sur les ligaments croisés, les contournent pour se trouver sur la face postérieure de l'articulation et rejoindre les vaisseaux poplités en perforant le ligament postérieur par plusieurs orifices, le principal est dessiné sur la figure 18.

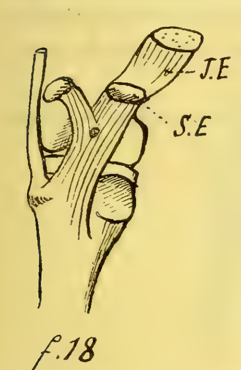
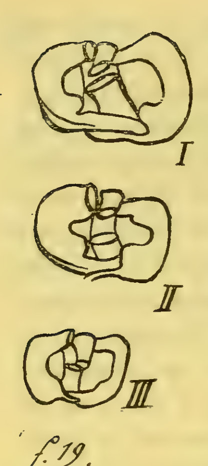


Fig. 18. — Lapin : Face postérieure de l'articulation; S. E : Sesamoïde externe du jumeau ; J. E : Jumeau externe.

En dehors des ligaments décrits, la synoviale est doublée par de la graisse. Celle séreuse présente des prolongements très peu profonds pour les muscles poplités, jambier antérieur à insertion fémorale. Enfin les jumeaux et leurs sésamoïdes font partie de l'articulation près leur insertion fémorale.

Lièvre.

L'articulation est faite sur le même type que le lapin, mais il y a une différence dans la forme des cartilages semi-lunaires : chez le lapin, ils sont larges et l'externe surtout forme un disque presque complet; chez le lièvre, ces cartilages sont à la


Fig. 19. — Cartilages semi-lunaires.
I. Lièvre adulte;
II. Lapin adulte;
III. Embryon de lièvre.

fois plus étroits et plus étendus, ainsi qu'on peut le voir sur la figure 19, I.

Il semble qu'ici le mouvement ait fait diminuer l'étendue de ces cartilages.

Nous avons examiné un embryon de lièvre de 10 centimètres de long, et nous avons trouvé que les cartilages semi-lunaires étaient relativement plus développés que chez le lièvre adulte, et moins étendus cependant que chez le lapin domestique. (Fig. 19, III.) La figure a été grossie de façon à mettre un terme de comparaison plus distinct.

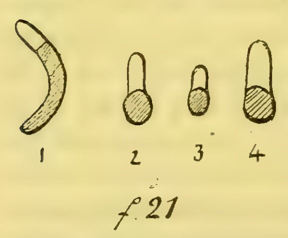
On doit conclure que les cartilages sont en rapport inverse de l'exercice.

Cobaye.

La description du lapin s'applique presque entièrement au cobaye. Cependant nous notons les particularités suivantes :

Fémur : Etroitesse et profondeur de la trochlée ; pas de ligne intertrochléocondylienne, marquée seulement à la partie externe par l'insertion du jambier antérieur.

Tibia : Le plateau externe se prolonge comme chez le lapin, pour le glissement du tendon poplité, mais ici, la surface, au lieu d'être à peu près plane, est creusée en gouttière légère, car le tendon du poplité est arrondi et ne présente pas de sésamoïde.


Fig. 21. — Rotule : en ombré, partie osseuse ; en blanc, partie cartilagineuse. — 1. Cobaye ; 2. Gros Rat ; 3. Souris ; 4. Ecureuil.

Rotule : Remarquable par sa longueur (elle mesure 9 millimètres) et son étroitesse (1 millimètre 1/2); elle est arquée en arrière, suivant son grand axe, et se prolonge en haut par une petite partie cartilagineuse. (Fig. 21, I.)

Péroné : Il s'insère tout près de l'insertion du plateau tibial, dont l'obliquité en arrière favorise le glissement

du tendon poplité; les deux os sont unis par une large surface et la synoviale s'insère un peu au-dessous de l'interligne osseux, de sorte qu'une très petite partie (1/3 millimètre) de la tête du péroné se trouve intra-articulaire.

Le tendon fémoral du jambier est extra-articulaire; son tendon repose bien sur la synoviale, mais la séreuse ne l'entoure pas (fig. 20, t). Il se confond avec le ligament latéral.

Il existe un sésamoïde dans chaque jumeau. Le poplité est intra-articulaire.

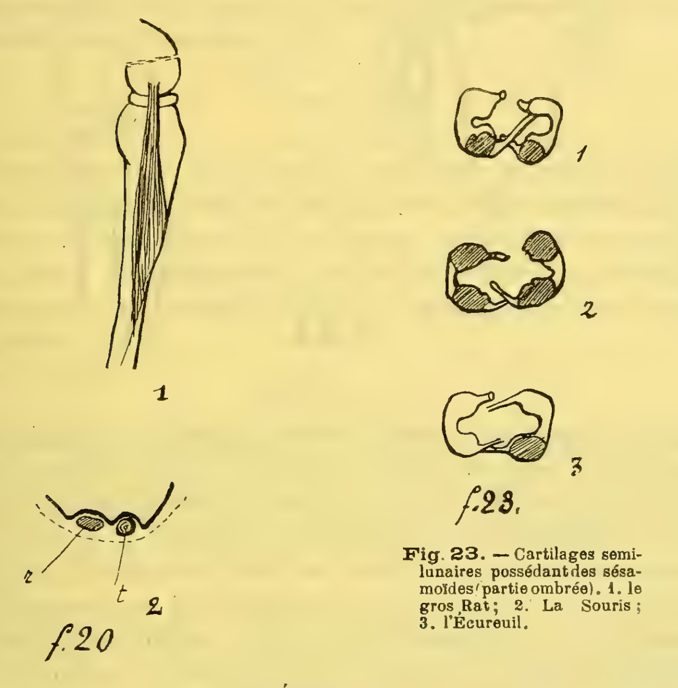


Fig. 23. — Cartilages semi-lunaires possédant des sésamoïdes (partie ombrée). 1. le gros Rat; 2. La Souris; 3. l'Écureuil.

Écureuil.

D'une façon générale, il est intermédiaire aux autres espèces de rongeurs.

Le quadriceps fémoral est formé de quatre faisceaux bien distincts. Les trois superficiels sont très gros et s'insèrent, le médian sur la partie antérieure et moyenne de la rotule, les latéraux sur les côtés et empiètent sur la face antérieure.

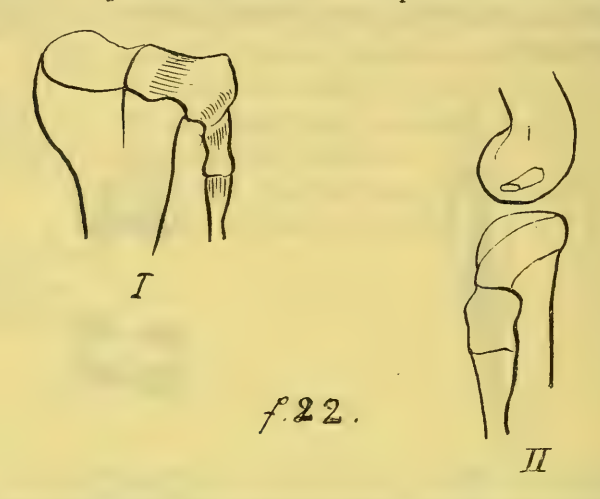
La rotule est en partie cartilagineuse. Sur 10 millimètres qu'elle mesure en longueur, six appartiennent au cartilage, et

quatre à l'os; la largeur de l'os est plus considérable que celle du cartilage (fig. 21, IV, p. 38).

Les cartilages inter-articulaires sont semi-lunaires; l'interne possède seul un sésamoïde à sa partie antérieure (fig. 23, 3).

Les muscles poplités et jumeaux possèdent chacun un sésamoïde près leur insertion.

Le tendon du jambier antérieur n'est pas intra-articulaire.



f. 22.

Le fait intéressant à retenir est donc la présence d'un sésamoïde dans le cartilage semi-lunaire interne. C'est le premier stade. Chez le gros rat (fig. 23, I) on en trouve dans les deux cartilages, à leur partie antérieure. Enfin, chez la souris, il en existe aux faces antérieure et postérieure des deux cartilages (fig. 23, 3).

Le péroné est éloigné de l'articulation; il ne présente pas de facette pour le glissement du poplité; sa surface de contact avec le tibia est oblique de haut en bas et de dehors en dedans. Cette disposition rappelle celle qui existe chez l'homme.

Souris.

L'articulation est copiée sur celle du lapin, nous notons les particularités suivantes. La rotule est moitié cartilagineuse à la partie supérieure, le noyau osseux est arrondi (fig. 21, 3). Chez le gros rat (fig. 21, 2, p. 38), la rotule est analogue. La portion cartilagineuse a un rapport plus considérable. On se rappelle que chez le cobaye (fig. 21, 1) la rotule présente aussi cette partie

cartilagineuse. Les ménisques présentent sur leur partie élargie en avant et en arrière une petite portion ossifiée (fig. 23, 2, p. 39). Ces nodules osseux sont arrondis et sont rattachés l'un à l'autre par une bande étroite de tissus fibro-cartilagineux. Chez le gros rat on ne retrouve ce sésamoïde dans le cartilage semi-lunaire que dans la partie antérieure des ménisques.

La cloison adipeuse est complète; elle possède deux veines, une supérieure et une inférieure qui parcourent horizontalement la partie de la cloison qui va du paquet adipeux à l'insertion du ligament croisé. Les jumeaux présentent chacun un sésamoïde; le poplité en est dépourvu.

Rat.

Nous répéterons pour le rat ce que nous avons dit pour la souris. La cartilage semi-lunaire ne possède de sésamoïde qu'à la partie antérieure (fig. 23, I). La cloison adipeuse est excessivement mince et transparente. Le poplité possède un sésamoïde dans son tendon. La rotule (fig. 21, 2) présente uue portion cartilagineuse.

Musaraigne.

Chez cet animal l'articulation se rapproche beaucoup de celle des carnivores. La rotule quoique allongée ne présente pas une diminution excessive en longueur. Quant aux cartilages semi-lunaires, ils sont formés d'une couronne étroite, hyaline sans os sésamoïde

En somme, ce qu'il y a de remarquable chez les rongeurs, c'est l'adaptation de l'articulation pour des mouvements rapides et non laborieux. Aussi notons-nous une étroitesse des condyles et une largeur de la trochlée.

La rotule, poulie de transmission, prend une grande longueur et de plus une partie ou la totalité du tendon quadriceps se transforme en cartilage chez les espèces où les oscillations sont les plus rapides. Le fait débute chez l'écureuil, où la rotule (fig. 21, 4) est relativement peu considérable et mesure 4 millimètres; la partie cartilagineuse qui la surmonte est de 6 millimètres. C'est sur ce cartilage que s'insèrent les différents faisceaux du quadriceps, sans l'intermédiaire de tissus fibreux.

Chez le rat (fig. 21, 2), la proportion du cartilage diminue; l'os prend encore plus d'importance chez la souris (fig. 21, 3) pour atteindre dans la rotule du cobaye des proportions considérables, et n'être plus surmonté que par une toute petite partie cartilagineuse (fig. 21, I). Cette bande osseuse, peut-on dire en considérant son étroitesse, est incurvée en arrière, de façon à prendre la convexité de la trochlée et former ainsi un véritable tendon ossifié, renvoyant dans leur intégrité les mouvements du triceps au tibia.

Les ligaments sont faits sur un plan uniforme. Il faut signaler le ligament latéral interne qui, chez certaines espèces, descend très bas sur le tibia (cobaye), ainsi que les faisceaux de renforcement du ligament postérieur chez le lapin qui, partant des sésamoïdes jumeaux, se dirige sur le tibia (fig. 20, I).

Les cartilages semi-lunaires ont présenté dans ce groupe des faits très intéressants. Leur adaptation aux mouvements rapides a fait que leur étendue en surface est peu considérable, moins chez le lièvre adulte que chez son fœtus, et moins chez ce dernier que chez le lapin.

Nous avons donc là un exemple de l'adaptation et de la fixation de l'adaptation chez le fœtus qui ressemble plus à son père malgré qu'il n'ait pas marché, qu'à la variété domestique.

Nous émettons ici une loi que nous croyons pouvoir formuler c'est celle de l'adaptation du tissu conjonctif aux mouvements. D'abord fibreux ; il devient cartilagineux si le mouvement est plus considérable en intensité, rapidité ou pression. Son dernier stade est l'onification.

Ici dans toutes ces espèces coureuses les cartilages semi-lunaires sont hyalins. Mais nous voyons chez l'écureuil apparaître un nodule cartilagineux dans la partie antérieure du cartilage semi-lunaire interne. Le gros rat en possède un sur chaque disque à leur partie antérieure. La souris enfin en présente en avant et en arrière, quatre dans chaque articulation. Cette dernière espèce est sans doute celle dont la rapidité de course est proportionnellement plus grande, aussi, le processus d'onification a-t-il évolué davantage.

Chez la plupart des espèces de rongeurs, le péroné est plus ou moins intra-articulaire, il offre pour le poplité une surface de glissement. Chez l'écureuil, le péroné s'articule très bas, perd

toute connexion avec l'articulation et rappelle la disposition humaine. Doit-on voir là une conséquence de la station verticale familière à l'écureuil? Ce fait viendrait à l'appui de l'hypothèse par nous émise que le redressement du fémur, en rapport avec la tendance à la station verticale, tendrait à la suppression du rayon externe de telle façon que le contact ne se fasse plus qu'entre deux os: fémur et tibia.

La cloison adipeuse est variable. Elle existe complète ou avec orifice et dans ce cas possède des vaisseaux. On ne la trouve plus chez l'écureuil.

Elle n'a aucun rapport avec les lignes intertrochléo-condyliennes qui ne sont point marquées, l'externe étant seulement indiquée par l'insertion du jambier. Ce muscle est extra-articulaire la synoviale doublant son tendon (*V.* fig. 20, II). Le poplité, au contraire, est intra-articulaire dans la plupart des cas où il possède un sésamoïde glissant sur une surface formée à la fois par le tibia et le péroné. Chez l'écureuil le sésamoïde est absent et le péroné, nous l'avons dit, est extra-articulaire. Les jumeaux possèdent généralement un sésa oïde intra-articulaire.

D'une façon générale ce groupe nous présente d'assez grandes variations spécifiques en ce qui concerne la rotule, le péroné, les cartilages intra-articulaires, la cloison adipeuse et les sésamoïdes périarticulaires.

La morphologie du groupe donne l'impression d'une adaptation de l'articulation pour un mouvement rapide.

II. OISEAUX

Gallinacées.

Coq.

Le fémur présente deux condyles étroits et une large trochlée, le condyle interne est assez étendu et se continue avec le bord interne de la trochlée dont il est séparé par une rainure représentant la ligne intertrochléocondylienne (fig. 24, I). Le condyle

interne est divisé par un sillon antéro-postérieur en deux parties : l'interne plus large pour l'insertion du plateau externe, l'autre étroite borde la face externe de l'articulation, l'espace qui les sépare est triangulaire, à base postérieure. C'est là que vient s'insérer la tête du péroné. Vers l'angle antérieur se trouve le tendon fémoral du jambier.

La trochlée est large, bordée de deux bourrelets étroits, elle reçoit la rotule. Celle-ci est allongée transversalement (fig. 24, III), rétrécie en son milieu au niveau de sa surface articulaire ; elle a vaguement la forme d'une altère. La partie externe étant plus petite que l'interne, sa largeur totale se rapproche de celle de la trochlée. Elle est légèrement incurvée en avant.

Les plateaux du tibia sont séparés par une large épine. L'externe s'échancre en dehors pour recevoir la tête du péroné qui fait partie de l'articulation. Les ligaments croisés existent ici. Les cartilages intra-articulaires sont différents : l'interne est semi-lunaire ; l'externe forme un disque complet qui s'étend de l'épine au bord interne de la tête du péroné (fig. II, 2).

Son centre est déprimé et transparent ; il reçoit la partie interne du condyle externe (fig. 24, II).

Fig. 24. — Coq. — I. Les condyles vus par la partie inférieure : 1. Tendon fémoral du jambier ; 2. Encoche pour le péroné. — II. Cartilage inter-articulaire : L'interne (à gauche) semi-lunaire l'externe discoïdal ; 2 Tête articulaire du péroné. — III. Rotule : Face articulaire.

Les ligaments existent tous. Le ligament croisé postérieur forme un large ruban de 4 millimètres ; il occupe transversalement tout l'espace intercondylien. Sur le tibia, il s'insère dans le sens antéro-postérieur, parallèlement aux deux extrémités du cartilage semi-lunaire externe ; sa torsion n'est pas tout à fait de 90 degrés.

L'antérieur est beaucoup plus étroit, un peu plus d'un millimètre ; il s'insère au voisinage du disque inter-articulaire externe, et de là se dirige vers la partie postérieure de l'espace intercondylien, où il s'insère, près du condyle externe.

De ces deux ligaments, l'antérieur seul est réellement tordu

sur lui-même Entre leurs deux insertions fémorales, vient s'attacher le bord postérieur du cartilage semi-lunaire interne par un tendon aplati, parallèle au ligament croisé postérieur. Les ligaments latéraux sont bien développés. Les ailerons de la rotule existent; l'externe se continue avec une membrane qui s'étend sur la tête du péroné, et sur laquelle viennent s'insérer des tendons multiples, entre autres, celui d'un muscle qui se dirige sur l'os du tarse, et que j'ai décrit chez le pigeon, comme se continuant avec un petit tendon du muscle couturier, qui passe au-dessus de la rotule. Ce petit muscle s'insère sur l'os iliaque au-dessus du bourrelet cotyloïdien; de là, il descend vers la face interne de la cuisse, puis se résout en un tendon filiforme qui, prenant un trajet oblique en dehors, croise la rotule suivant cette direction et, de là, s'insère sur le tendon susdécrit. La rotule se creuse d'un demi-canal recouvert de tissu fibreux de façon à constituer à ce tendon une coulisse de glissement. Chez la buse, (*buteo*), ce tendon passe au-dessous de la rotule dans l'épaisseur même du tendon rotulien.

Le péroné présente une tête dont le niveau s'élève au-dessus du plateau du tibia; arrondie et allongée dans le sens antéro-postérieur, elle s'insinue dans une encoche formée dans le fémur, entre le condyle externe et une apophyse formée en dehors de ce condyle.

Le cartilage inter-articulaire externe est discoïdal; son bord externe s'appuie sur la tête du péroné; celle-ci est encroûtée de cartilage et glisse directement dans la cavité creusée sur le fémur pour la recevoir.

Colombins.

Pigeon.

Chez le pigeon, le muscle couturier passe sur la partie antérieure moyenne de la rotule, où il se creuse une gouttière recouverte à l'extérieur par du tissu fibreux. Ceci change la disposition que l'on trouve chez la buse, où le tendon ne passe que dans l'épaisseur du ligament rotulien; il va s'insérer sur

le tendon d'un autre muscle naissant de la face antérieure du péroné, se dirigeant à la partie postérieure, pour se confondre en partie avec les muscles du mollet. Son insertion inférieure se fait par un tendon étroit sur la partie postérieure de l'os du carpe.

Le ligament adipeux est absent; le tendon du jambier est situé dans l'articulation qui s'insère sur la ligne intercondylienne. Le péroné est intra-articulaire; les cartilages inter-articulaires sont selon le type aviaire; l'externe, complet, présente à son centre une portion très amincie et transparente.

En somme, chez cet animal, rien de bien particulier à noter.

Palmipèdes.

Canard sauvage.

De nombreux muscles viennent recouvrir l'articulation. En effet, une partie du couturier s'insère sur la face interne de la crête de la rotule. De plus, une partie du muscle jambier remonte jusqu'à la rotule, où elle s'insère vers sa partie inférieure.

La rotule présente ici une conformation particulière : elle est formée d'une portion osseuse triangulaire et placée horizontalement, presque perpendiculairement à la surface antérieure de la trochlée, de telle façon que la base du triangle regarde cette surface. Le triangle osseux se prolonge en avant par une portion cartilagineuse. Sur les deux bords latéraux de ce triangle vient s'appliquer une surface cartilagineuse qui forme, avec celle du côté opposé, un angle dièdre, qui se prolonge en avant par une sorte d'éperon. En somme, la rotule est formée par trois plans, dont deux verticaux, unis en avant par un angle à sinus postérieur, recouverts par un troisième plan horizontal osseux.

Dans l'éperon antérieur se trouve une encoche profonde dans laquelle vient passer le tendon du muscle couturier. Disposition déjà décrite chez le coq et le pigeon.

A la partie antérieure, l'éperon antérieur donne attache à des muscles dont les uns font partie de la jambe et les autres de la cuisse.

Le muscle couturier qui s'insère au-dessus de l'acétabulum, arrive sur la face antérieure du tissu cartilagineux rotulien, passe transversalement sur lui au niveau de l'encoche décrite sur l'éperon; de là, se dirige à la face externe de la jambe; arrivé près du péroné, un petit tendon de 1 à 2 centimètres vient s'insérer sur

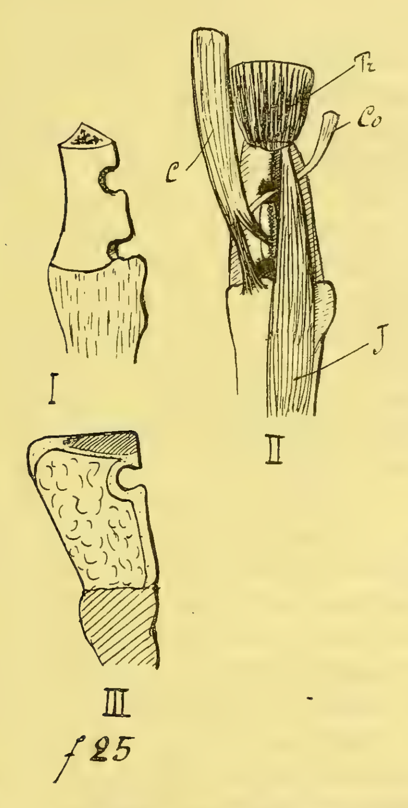


Fig. 25. — Canard sauvage. — I. Tibia et rotule. — II. Face antérieure de l'articulation : Tr. triceps ; Co. couturier ; J. jambier. — III. Coupe sagittale du tibia et de la rotule cartilagineuse en pointillé ; osseuse en ombré. En arrière, paquet adipeux.

lui, et d'autre part sur cet os. (Chez le pigeon, ce tendon intermédiaire n'existait pas, et la corde musculaire s'insérait directement sur le péroné). Le tendon du muscle continue son trajet et se recouvre de nouvelles fibres musculaires. De sorte que l'on a une sorte de digastrique. Un nouveau tendon se produit, qui lui, se continue dans le carpe pour aller s'insérer à la base de la première phalange. Il est curieux de voir un muscle pourvu de

deux ventres charnus, se continuer directement de l'os iliaque à la première phalange.

A la partie postérieure de la rotule, l'espace laissé libre par les deux plans cartilagineux est rempli par un tissu graisseux dense ; c'est lui qui est en rapport avec l'articulation.

Au niveau de la trochlée existe une cloison de tissu conjonctif qui s'insère d'une part sur la partie moyenne de ce tissu adipeux et d'autre part sur le milieu de la trochlée. A la partie supérieure une expansion de ce tissu se forme de chaque côté de façon à rejoindre les parties latérales de la trochlée, descendre vers la ligne intertrochléocondylienne et revenir sur la partie médiane, afin de décrire deux séreuses mitoyennes, une pour chaque trochlée. Dans l'externe, pénètre en partie le tendon fémoral du jambier venant s'insérer sur la ligne trochléenne externe.

Nous n'avons pas ici affaire à une véritable membrane séreuse; en effet, ses limites ne sont pas absolues et ne sont déterminées que par une couche de tissu conjonctif formant des trabécules et ce feutrage de plus en plus dense se continue insensiblement en délimitant des espaces de plus en plus étroits avec le tissu conjonctif voisin. Ainsi formée, cette double articulation trochléenne se trouve donc à l'état rudimentaire. D'ailleurs des frottements très peu considérables doivent se produire puisque la trochlée ne possède pas de cartilage d'encroûtement, et que le frottement s'effectue sur le tissu adipeux qui recouvre la face postérieure de la rotule. Cette disposition est en rapport avec les mouvements du membre inférieur, servant très peu à la marche, presque exclusivement à la natation. Il se produit donc des mouvements rapides, mais de peu d'amplitude et se passant surtout dans les articulations condyliennes. Celles-ci sont séparées de la trochléenne par le tissu trabéculaire qui aboutit en se densifiant à la formation d'un velum recouvrant les articulations condyliennes.

La synoviale de l'articulation condylienne se continuant de la façon dont nous l'avons dit, passe sur les côtés et rencontre à la partie externe le muscle jambier. Celui-ci, encore charnu, est doublé à sa face postérieure d'un tissu aponévrotique et c'est à la limite de ce tissu avec les fibres musculaires que la synoviale vient le rencontrer. Elle double ainsi sa face postérieure et se continue sur le bord inférieur du condyle externe. Ce condyle

possède une rainure pour le glissement du péroné qui est intra-articulaire. Le ligament croisé postérieur arrive en avant pour s'insérer par une bande aplatie, transversalement entre les deux condyles. A un millimètre de cette insertion, se fait celle d'un tendon aplati, un peu plus étroit que le précédent et appartenant à la corne postérieure du cartilage semi-lunaire interne. Le ligament croisé antérieur s'insère très loin en arrière, derrière le condyle interne. Les cartilages semi-lunaires ne présentent rien de bien différent des autres oiseaux. Nous avons déjà vu l'insertion fémorale de la corne postérieure du cartilage interne, il envoie de plus un petit tendon revenant en avant pour s'insérer sur l'épine. Sa corne antérieure se fixe entièrement sur le ligament conjoint. Le cartilage inter-articulaire externe forme un disque complet avec dépression centrale; son bord externe remonte en haut contre la tête du péroné. Il s'insère en avant sur le ligament conjoint et sur le tibia par un petit tendon mince, aplati, sur le bord antérieur du plateau interne. Il envoie de plus un prolongement vers la partie antéro-interne de la tête du péroné. La partie postérieure de cette tête reçoit un petit ligament de la partie postérieure du cartilage. La tête du péroné est fixée au tibia par un tendon solide naissant sur le bord antérieur du cartilage externe et s'insérant sur l'épine tibiale qui se continue très loin en avant par un large éperon osseux.

Ce qu'il y a de remarquable c'est la minceur de la couche de cartilage d'encroûtement qui recouvre les surfaces articulaires. L'os dont on voit par transparence les canaux de Havers n'est recouvert que par un mince vernis. C'est seulement à la face inférieure des condyles (l'interne surtout) que l'on voit une mince couche de cartilage fibreux dont les fibres rayonnent du sillon inter-condylien vers la périphérie. On retrouve du cartilage hyalin sur les plateaux tibiaux ainsi que sur la tête du péroné et l'encoche fémorale qui la reçoit. Le processus d'ossification est ici allé très loin dans l'envahissement du cartilage embryonnaire dont une partie s'est transformée en cartilage fibreux. L'intérêt de l'étude du canard sauvage réside donc dans ces faits et aussi dans la structure toute spéciale de la rotule. Ces dispositions sont probablement la conséquence du peu d'amplitude des mouvements du membre inférieur. Ce qui le ferait supposer, c'est la structure de l'articulation trochléo-rotulienne que nous avons vu

être formée par du tissu conjonctif très lâche et cloisonné, mais n'aboutissant pas à la formation d'une véritable séreuse.

Quant à la présence de fibro-cartilages, remplaçant le cartilage hyalin, c'est un fait qui peut avoir la même cause. Cet amoindrissement fonctionnel expliquerait aussi la structure de l'appareil rotulien dont l'interprétation est difficile. Doit-on prendre pour la rotule le petit triangle osseux supérieur? Le dièdre cartilagineux représenterait alors le tendon rotulien. Celui-ci, en effet, s'insère directement sur le tibia sans intermédiaire d'un tendon. Ceci semble vraisemblable, vu le passage du muscle venant de l'*acetabulum*, il est vrai que son tendon passe indifféremment chez d'autres espèces, sur l'os ou sur le tendon rotulien. L'embryologie seule éclairerait la question.

Canard domestique.

L'individu que nous avons choisi devait être à peu près du même âge que le sauvage. Nous avons remarqué que les surfaces articulaires possédaient du cartilage d'encroûtement plus étendu et plus hyalin à la surface des condyles, mais le fait remarquable réside dans la structure des cartilages inter-articulaires. L'interne est simplement plus étroit dans son contour, l'externe que nous avions vu former un disque plein dans l'espèce sauvage, possède, au niveau de sa dépression centrale, un orifice circulaire large de un millimètre. Ceci corrobore les autres observations et démontre que l'exercice tend à l'usure des cartilages inter-articulaires. Pourquoi le disque externe est-il complet chez les oiseaux ? C'est sans doute à cause de la tête du péroné qui, prenant point d'appui sur le condyle, empêche celui-ci d'appuyer sur le plateau tibial. Pourquoi cette différence entre ces deux espèces de canards sauvage et privé ? La différence des habitudes en est la cause. Le canard privé marchant constamment, ne volant pas et le plus souvent ne nageant pas. La vie du sauvage se faisant presque exclusivement dans l'eau et dans l'air. Sa station sur la terre et sa marche sont une exception. Ceci démontre que le frottement use les cartilages inter articulaires.

Le système des séreuses est plus étendu que chez le canard sauvage. A la partie supérieure de la trochlée il existe un tissu lâche formé de trabécules conjonctives laissant entre elles des

espaces devenant de plus en plus larges à mesure qu'on va vers la partie inférieure. Au niveau de la partie moyenne de la trochlée s'ouvre un vaste espace représentant une séreuse, mais dont les limites ne sont pas définies. En d'autres termes, le tissu trabéculaire se reforme progressivement, nous avons donc affaire ici à une séreuse incomplète. La différence avec la variété sauvage consiste dans l'étendue de la pseudo séreuse et du tissu trabéculaire qui le surmonte. A la partie inférieure, ce tissu se continue suivant une certaine épaisseur, puis nous tombons ensuite dans une cavité séreuse, qui forme les articulations condyliennes, séparée par un ligament adipeux perforé d'un petit orifice à sa partie antérieure et qui n'est qu'un prolongement du tissu trabéculaire.

Mouette (Lestris Parasitica).

A noter: le cartilage semi-lunaire externe formé par un disque, ainsi que chez les autres oiseaux; ici, ce disque, non seulement présente une dépression centrale, mais au centre, on aperçoit une petite perte de substance dont le calibre peut être évalué à une tête d'épingle. Ce fait est intéressant et nous démontre, dans le groupe des oiseaux, le développement phylogénique du disque intra-articulaire évoluant vers la forme semi-lunaire.

Le muscle couturier dont le tendon traverse la rotule, chez les oiseaux, est sensiblement atrophié; il s'insère au-dessus de l'acetabulum, sur l'os iliaque, par un tendon filiforme ; ses fibres charnues, très peu considérables, se résolvent bientôt en un mince tendon qui borde le droit antérieur et passe dans la gouttière, comme chez le coq.

La rotule ne présente pas la constitution si particulière du canard.

Rapaces.

Buse (Buteo communis).

Les surfaces articulaires ne présentent rien de bien spécial. La rotule a une forme un peu différente de celle des Gallinacés;

elle est formée par un corps duquel partent deux cornes triangulaires dirigées en haut et donnant alors l'aspect d'une mître. Le tendon du triceps est beaucoup plus large qu'elle ; il s'étend de



Fig. 26. — Buse : Face interne.

chaque côté et se prolonge de façon à envelopper complètement la partie antérieure de l'articulation. Ce large ligament rotulien

présente au-dessous de la rotule un conduit creusé dans son épaisseur, et dans lequel passe, ainsi que dans une poulie, le petit tendon du muscle s'insérant au-dessus de l'acetabulum et que nous avons décrit à propos du coq, passant chez ces derniers sur la rotule elle-même (fig. 26, 27).

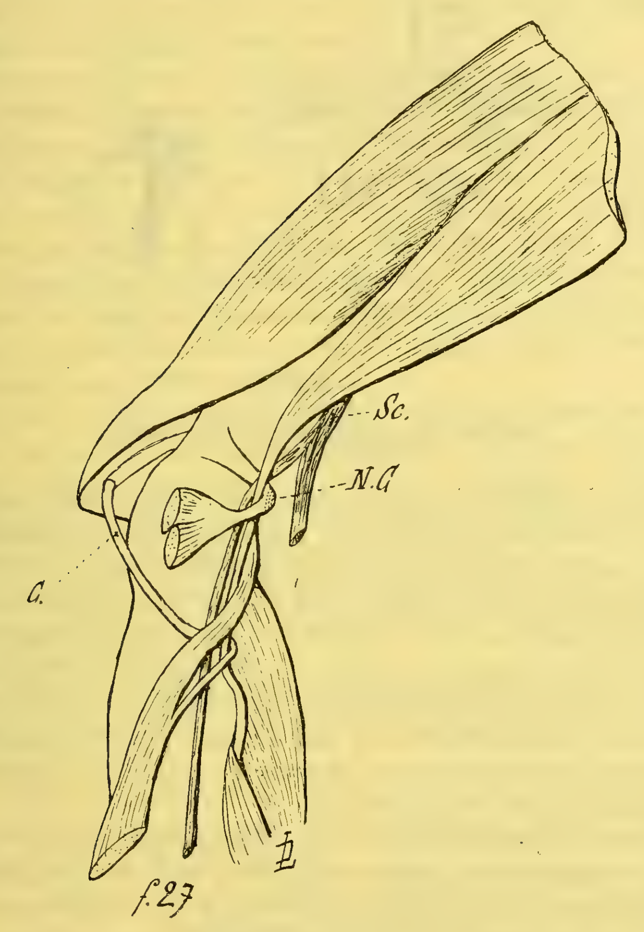


Fig. 27. — Buse : Face externe.

A la partie postérieure de l'articulation, on remarque un tendon tendu transversalement d'un côté à l'autre du tibia. Sur ce tendon viennent s'insérer plusieurs muscles de la jambe.

On y remarque en outre deux petits prolongements allant se perdre au niveau de l'insertion des jumeaux (fig. 28, I).

Le ligament latéral interne possède un faisceau venant du cartilage semi-lunaire et s'unissant aux fibres venant du fémur pour s'insérer sur le tibia (fig. 28, II).

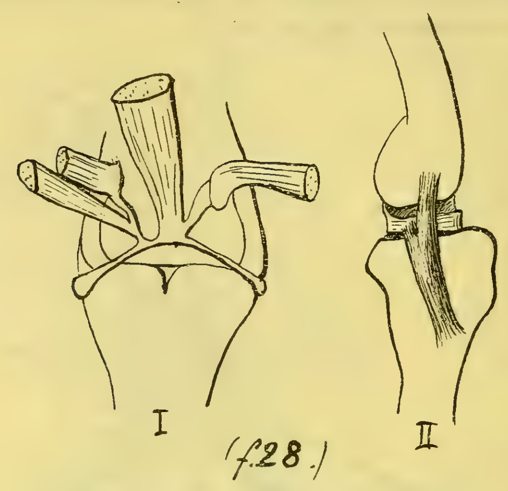


Fig. 28. — Buse : I. Face postérieure de l'articulation. II. Face latérale interne.

Chez les oiseaux, à part de légers points de détail signalés dans la description particulière des espèces, l'articulation du genou est construite sur un type général complexe, le plus complexe de la série animale. Nous voyons fémur, tibia et péroné y prendre part. Le fémur présente trois surfaces d'insertion : condyle interne, condyle externe et une trochlée pour le péroné. Le tibia présente deux plateaux : l'interne large, l'externe plus étroit. Le péroné présente une tête allongée dans le sens antéro-postérieur, s'insinuant entre le condyle externe et l'apophyse externe du fémur, créée pour lui.

La rotule est variable; nous la voyons simple chez les Gallinacés, allongée dans le sens transversal, avec deux dilatations périphériques; mais chez le canard, elle est moitié cartilagineuse, moitié osseuse. Sa conformation est bien spéciale, car elle n'est pas même générale aux Palmipèdes. La mouette a une rotule plus simple et se rapportant au type général aviaire.

Il faut signaler le passage au-dessus de la rotule du muscle couturier, qui croise sa face antérieure en se creusant une

gouttière. Cette disposition n'avait point encore été signalée par les auteurs.

Le Double dans son livre sur les variations du système musculaire de l'homme dit à propos du couturier: « Dans les oiseaux, on le voit devenir excessivement grêle et glisser par son tendon inférieur vers la face interne de l'articulation fémoro-tibiale, tout en conservant ses attaches supérieures à l'épine du pubis, au-dessus de l'acébatulum. »

Mais nous avons constaté que ce tendon grêle ne s'arrête point là. Passant dans une gaîne que lui forme le tendon rotulien à sa face interne, il croise (figures 26, 27) en bandoulière l'articulation à sa face antérieure et ainsi de la face interne, arrive à la face externe et là sa destinée est de deux sortes : ou bien il se recouvre de nouvelles fibres charnues pour former de la sorte un digastrique dont le tendon inférieur s'insère à un des os du tarse ; ou bien, il s'attache directement sur le bord externe d'un muscle à destinée tarsienne lequel prend insertion, sur la face externe du condyle externe.

Dans ces deux cas, nous voyons toujours le tendon du couturier arriver à la face externe. Il n'est donc pas besoin d'invoquer son insertion supérieure au pubis pour affirmer son action primitive ainsi que le veut le professeur Le Double ; son insertion inférieure le démontre surabondamment.

Ce muscle, le plus long du système musculaire de l'homme, prend encore en devenant digastrique chez l'oiseau des proportions plus considérables.

L'analogie qu'en fait le professeur Humphry avec le deltoïde semble bien difficile à concilier avec la disposition que nous avons démontrée.

Je tiens à insister sur la rotule du canard, nous l'avons vue formée par un cartilage rigide dans lequel existe à la partie supérieure un nodule osseux.

Ce cartilage est rigide, fixé au tibia avec lequel il fait corps et qu'il semble en quelque sorte prolonger en haut jusqu'au point où s'insèrent les fibres du triceps. Cette disposition rappelle d'une façon frappante ce qui existe au bras.

L'olécrâne continue le cubitus. L'appareil du canard aurait donc beaucoup d'analogie avec lui. On ne peut dire identité puisque, d'après les auteurs, ce serait le péroné qui serait l'homo-

gue du cubitus. En tout cas il y a identité entre les deux triceps brachial et fémoral et tous deux possèdent un appareil d'insertion dont les ressemblances sont frappantes.

Je tenais à insister sur ce fait qui vient à l'appui de l'assertion de certains auteurs qui font de l'olécrâne l'analogue de la rotule.

En somme cette articulation est intermédiaire entre celles des reptiles et des mammifères. L'articulation condylienne interne a pris de l'importance sans en sortir cependant à la condylienne externe. La péronéo-fémorale perd de son étendue. La tête du péroné diminue d'épaisseur, se rétrécit dans le sens transversal et commence à subir la régression que nous verrons s'augmenter chez les mammifères.

Mais l'articulation péronéo-tibio-fémorale existe en même temps que la néo-articulation ou fémoro-tibiale interne.

Si nous comparons l'ancienne articulation, ou articulation péronéo-tibio-fémorale, à celle des Batraciens, nous voyons son identité. Du côté du fémur existent deux surfaces : une pour le plateau interne et une pour le péroné. Entre ces deux surfaces s'insère, comme chez les Batraciens, le tendon jambier. La position de ce tendon est encore une preuve d'identité. Il est rejeté du côté externe, parce que toute l'apophyse est rejetée de ce côté pour faire place à la néo-articulation; ce tendon est médian chez les Batraciens. Ici, sa position est la même par rapport à l'articulation à laquelle il correspond.

Les oiseaux présentent une articulation du genou atteignant la plus haute complexité par la présence simultanée de l'ancienne articulation ou péronéo-tibio-fémorale et de la néo-articulation ou tibio-fémorale interne.

III. — REPTILES

Lézard vert.

Le triceps, formé de gros faisceaux charnus, s'insère sur un tendon aplati, qui passe en avant du fémur et s'insère sur le tibia. Il n'y a pas de rotule. La synoviale articulaire remonte au-dessous du muscle. Fémur, tibia et péroné concourent

à former l'articulation. Le fémur présente une extrémité dilatée, dans laquelle on distingue deux condyles, l'externe large et l'interne plus étroit. Sur la partie externe du condyle interne, on voit une petite surface surajoutée en forme d'apophyse ; c'est elle qui servira à l'articulation du péroné.

Le tibia présente une surface articulaire très large pour le condyle externe. Vers la partie interne, cette surface se continue par une petite facette qui s'articule avec la partie interne du fémur, mais cette facette est très étroite et n'est que l'ébauche du plateau externe tibial. La tête du péroné est plus élevée que le tibia. Elle s'appuie sur le bord externe du condyle externe, et repose sur la petite apophyse du fémur, située à cet endroit, indirectement cependant, par l'interposition d'un os sésamoïde

Le ligament latéral externe est peu développé ; l'interne l'est davantage et descend assez bas sur le tibia. Le ligament postérieur est formé par un faisceau puissant, qui descend de la face postérieure du condyle externe, et donne attache à des muscles.

Lézard gris.

Tibia, 2 plateaux peu marqués.

Péroné, tête arrondie intra-articulaire.

Rotule, absente.

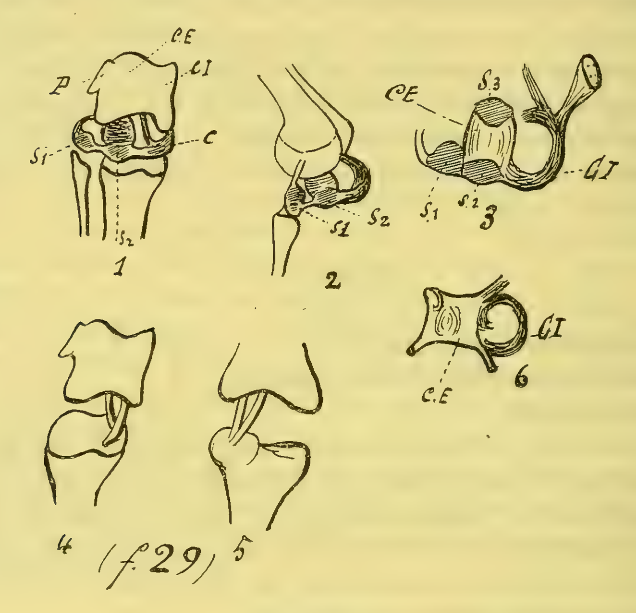
Il existe une pièce inter-articulaire formée par des parties diverses unies entre elles et ne formant qu'un organe. On y distingue sur le plateau interne du tibia un cartilage semi-lunaire complet à dépression centrale. Sur le bord antéro-externe se trouve un nodule cartilagineux qui s'interpose entre la tête du péroné et le condyle interne fémoral.

Un petit prolongement analogue existe sur le bord postéro-externe. Quant aux bords internes antérieur et postérieur, il donne attache à des cordons fibreux brillants dont les uns vont contourner le plateau interne tibial de façon à donner l'image d'un cartilage semi-lunaire interne, les autres se dirigent en haut vers le fémur, en bas, vers le tibia. En résumé, le cartilage semi-lunaire externe existe et sur cette même pièce sont attenant des faisceaux fibreux dont une partie représente le cartilage semi-lunaire.

Dans un squelette naturel de fouette-queue (Lézard de genre Stellio) nous avons vu qu'il existait une rotule brachiale analogue à la rotule fémorale de sorte que les deux membres ont une singulière analogie.

Chez les reptiles nous notons la structure spéciale de la pièce inter-articulaire (fig. 29, I, II, III, VI).

Sous le condyle externe (1, *s r*) elle forme un disque cartilagineux possédant deux os sésamoïdes chez le lézard vert. Sous le condyle interne se trouve une bande de tissu fibreux (*c*, *c i*) contournant le bord du tibia et envoyant des faisceaux aux



SI	Sésamoïde du Péroné.
SII	Sésamoïde du Tibia.
C	Cartilage semi-lunaire interne.
2	Face latérale externe.
3	Pièce inter-articulaire détachée.
S 3	Sésamoïde tibial postérieur.
4	Ligament croisé face antérieure.
5	id. id. postérieure.
6	Pièce inter-articulaire Lézard gris
C E	Cartilage externe.
C I	Cartilage interne.

muscles, au tibia et au péroné. Enfin, entre cet os et le fémur s'interpose un module cartilagineux chez le lézard gris, un sésamoïde chez le lézard vert. Mais le fait intéressant est l'apparition de la néo-articulation ou tibio-condylienne interne. Elle est ici rudimentaire. Le condyle fémoral est très étroit. Le plateau tibial juste ébauché.

Les ligaments croisés s'insèrent sur ce plateau tibial très près de son bord interne. Ils sont presque des ligaments internes. Leur position est intermédiaire entre les ligaments internes des batraciens et les ligaments croisés des oiseaux. Les reptiles nous présentent donc, les premiers, la nouvelle connexion du fémur avec le tibia. C'est la disposition qui sert de passage des batraciens aux oiseaux.

La pièce intra-articulaire est complexe; elle est formée au niveau du condyle externe par un cartilage discoïdal, possédant sur son bord antérieur et son bord postérieur un os sésamoïde. Sur cette pièce, s'insère un faisceau de tissu fibreux qui contourne le plateau interne et va s'insérer à la face postérieure de ce plateau, en formant ainsi un demi-cercle. A sa partie postérieure, il donne attache à un faisceau musculaire, et il envoie un prolongement à la partie postérieure du condyle interne (fig. 29, *c i*).

A sa partie externe et antérieure, attenant à elle, se trouve un os sésamoïde, de dimension à peu près égale au précédent, os sésamoïde qui s'interpose entre le péroné et le fémur; un petit ligament relie cet os au fémur; il est uni au péroné par la capsule de son articulation Les ligaments croisés sont ici représentés par deux petits faisceaux fibreux qui partent du fémur dans la rainure qui sépare les deux condyles, et sur une partie du condyle interne. De là, ils se dirigent sur la petite surface interne du tibia, où ils s'insèrent. Ils sont l'un l'autre très peu croisés (fig. 29 4, 5). Nous assistons là au début de cet organe.

Chez cet animal, nous voyons d'abord des os sésamoïdes intra-articulaires, phénomène que nous retrouvons chez les rongeurs et qu'il est intéressant de voir débuter ici. De plus, un de ces os sésamoïdes sépare le péroné du fémur, disposition que nous n'avons notée nulle part.

Ce qu'il y a surtout d'intéressant, c'est l'apparition de la nouvelle articulation qui n'existait pas chez les Batraciens, la tibio-fémorale interne; elle est représentée ici par une surface

condylienne assez développée et un plateau tibial très étroit. La surface articulaire du tibia existe surtout en arrière, car dans son milieu s'insèrent les ligaments croisés.

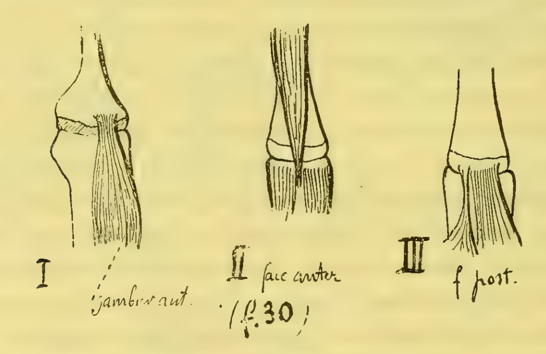
C'est bien là une preuve de plus de l'origine de ces ligaments, que je dis être les ligaments internes primitifs.

Cette articulation condylienne interne est donc bien à son début, puisqu'elle est formée d'une toute petite surface articulaire sur laquelle viennent s'insérer les ligaments croisés qui commencent à s'interposer entre les deux condyles.

IV. — BATRACIENS

Urodèles.

Triton alpestris. — Chez Triton alpestris, l'articulation est très simple. A la partie antérieure le ligament du triceps est une mince lame fibreuse recouvrant l'articulation, on l'enlève en désinsérant les muscles du triceps et en tirant sur la masse



musculaire. Cette lame conjonctive transparente mise sous le microscope donne une belle préparation de faisceaux conjontifs avec des cellules fixes très grandes, très visibles. Au-dessous, on ne distingue pas de ligament antérieur. Les ligaments latéraux et postérieurs ne sont pas davantage visibles. La capsule forme un manchon d'une épaisseur égale et médiocre.

Le péroné et le tibia concourent également à former l'articulation ; ils sont unis suivant une assez large surface.

Il n'y a pas interposition de disque ni de ligaments entre les trois os.

L'articulation est donc réduite à sa plus simple organisation.

Salamandre verte. — J'ai fait des coupes en série dans le genou. Il ressort de leur examen quelques points intéressants d'histologie sur la structure de différentes sortes de cartilages, de leur transformation osseuse, ainsi que de leur continuité avec les ligaments latéraux, la capsule et la synoviale. Mais nous laisserons cette question pour une autre description, car elle est sans rapport avec le point de vue morphologique que nous envisageons ici.

Ces coupes m'ont permis de distinguer sur le tibia un épanouissement spécial de cartilage que je désigne sous le nom d'articulaire pour ne rien préjuger. Cet épanouissement peut être considéré comme le début d'une pièce inter-articulaire, vu sa situation.

Elle n'est cependant libre que du côté de l'articulation, sa base se confond avec le tibia. Elle existe sur une partie seulement de la face antérieure, possède sa plus grande épaisseur en avant et ne s'étend pas à toute la largeur de la surface tibiale. Près du péroné elle se termine à zéro.

Le fait à retenir est la première apparition dans la série animale d'un cartilage inter-articulaire.

En arrière du tendon du triceps existe une séreuse. Ce fait de l'apparition de l'articulation rotulienne avant la formation de l'organe rotulien est en rapport avec le développement ontologénique du mouton où on voit apparaître la fissuration en arrière du tissu conjonctif, lequel ne deviendra que plus tard cartilagineux et osseux pour former la rotule.

Anoures.

Grenouille. — L'extrémité inférieure du fémur est globuleuse vaguement allongée dans le sens transversal.

Le tibia et le péroné sont soudés et le même cartilage d'encroûtement recouvre indistinctement les deux os.

Il n'a pas de rotule. Le large tendon du triceps recouvre toute l'articulation. Lorsqu'on l'enlève on voit que la capsule en est indépendante, car on se trouve dans un tissu cellulaire dans lequel on distingue trois tendons venant de muscles jambiers. Le plus interne de ces muscles s'insère sur le bord externe de la crête du tibia, son tendon s'attache sur le fémur. Le second tendon plus gros, descend du fémur et compose en partie le jambier. Tous ces tendons passent en avant de l'articulation sans y prendre part. Ils traversent un tissu cellulaire qui les séparent du ligament antérieur très peu développé. Le ligament latéral interne est assez important, sa direction est oblique de haut en bas et d'avant en arrière. Le ligament postérieur forme un cordon aplati très résistant et s'insérant sur la moitié du bord externe du fémur. Sur ce ligament s'insère le muscle gastrocnénien. Il existe une pièce inter-articulaire formé par un anneau fibreux-cartilagineux très mince et étroit. Il s'étend sur le pourtour du plateau formé par l'union du tibia et du péroné. Un petit faisceau fibreux s'en détache à sa partie moyenne et postérieure qui va s'attacher au point d'union des deux os.

Cette pièce inter-articulaire fait son apparition ici dans la série animale. Le triton n'en présente pas. Nous voyons qu'elle apparaît comme une rondelle unique.

Chez les anoures nous assistons à l'union du tibia et du péroné. Cette soudure aboutit à la formation d'un rayon unique qui fait suite au rayon fémoral. Ce résultat est obtenu par la disparition du péroné chez les mammifères (Ruminants) ici c'est par l'union des deux os.

Voilà donc deux moyens pris par la nature pour arriver au même but.

En résumé, chez les Batraciens nous trouvons une articulation très simple entre le fémur, le tibia et le péroné, ces deux, soudés ou distincts, prenant une part égale de condyle fémoral. La capsule est très simple, peu étendue, sans luxe de prolongement. C'est là l'articulation primitive établie entre un rayon proximal et deux rayons distaux, articulation que nous voyons diminuer d'importance en remontant la série, à mesure que s'en constitue une autre, mitoyenne de celle-ci, par un nouveau contact entre le fémur et le tibia.

CHAPITRE III

Développement.

Nous n'avons pas eu l'intention de refaire l'embryologie complète de l'articulation du genou. Ce travail nous a paru inutile à la suite des observations des auteurs les mieux autorisés. Mais nous avons cru intéressant de discuter quelques points en litige en tâchant d'y apporter quelque éclaircissement avec l'aide de l'étude faite de l'anatomie comparée et de quelques faits personnels, afin de montrer une fois de plus le parallélisme de la phylogénie et de l'ontogénie.

D'après Retterer (formation des articulations, *Biol*, 29 décembre 1894, p. 863). Au début, l'article est formé par du tissu embryonnaire indistinctement; puis se forment les pièces cartilagineuses par transformation des cellules embryonnaires en cellules cartilagineuses.

Les pièces cartilagineuses sont séparées par un tissu conjonctif embryonnaire dans lequel on ne distingue rien d'abord. Après quelque temps, les cellules embryonnaires deviennent ramifiées puis entre elles se dépose une substance cartilagineuse (gelée de Warthon). Cette substance augmente à mesure que les cellules s'atrophient, perdent leurs prolongements ; leur noyau n'est plus distinct et enfin elles disparaissent dans la gelée qu'elles ont formée. Vers la périphérie de cette gelée persistent des cellules embryonnaires qui, aplaties en plusieurs couches, constitueront la synoviale. Quant à la gelée, elle forme la première synovie.

Ce mécanisme général à la formation d'une articulation s'accorde avec la description de Hepburn chez les oiseaux ; mais les

observations d'embryons de brebis faites par Kassander nous intéressent parce qu'elles se rapprochent plus de notre embryologie et que de plus, elle sont faites spécialement sur l'articulation du genou. L'impossibilité dans laquelle nous avons été de nous procurer de très jeunes embryons a fait qu'il nous a été impossible de vérifier les descriptions de l'auteur. Nous avons dû nous borner à examiner des embryons beaucoup plus grands.

Pour les premiers stades, tout se passe suivant le processus général et sur un fœtus de 38 millimètres, les attributs (cartilages intermédiaires, ligaments croisés, membrane synoviale et capsule) manquent complètement.

La couche chondrogène signalée chez l'homme par Bernays et Schulin est signalée sur un embryon de 39 millimètres par Kassander. Pour cet auteur les cartilages inter-articulaires dérivent de la zone intermédiaire et non de la capsule secondairement comme le veulent Bruch et Schuster.

Ce qui sera le ligament rotulien est formé par des cellules embryonnaires qui, de rondes, sont devenues fusiformes.

Bernays faisait apparaître la rotule primordialement avant le ligament rotulien, ce qui ne se produit ni dans l'embryon de poule ni dans celui de mouton, d'après Kassander. Ce fait d'embryologie est en rapport avec la phylogénie. La rotule n'apparaît que chez les reptiles. Les batraciens possèdent un ligament rotulien sans avoir de rotule. Le développement ontogénique est en rapport avec le développement phylogénique. Sur le fœtus de 42 millimètres se différencient les disques inter-articulaires au sein de la zone intermédiaire.

Les ligaments croisés et la capsule manquent encore.

Les ligaments croisés apparaissent sur un fœtus de 52 millimètres. Leur développement est très rapide, puisque sur un embryon de 50 millimètres, ils ne sont pas distincts.

Les éléments qui les forment au début ne se distinguent pas de ceux de la zone intermédiaire.

La rotule est formée à cet âge par des cellules embryonnaires rondes. Elle a la forme d'un disque plan-convexe et se trouve en continuité de tissus avec la zone chondrogène.

Les ligaments, prompts dans leur première différenciation, le sont dans leur développement. Sur un animal de 57 millimètres, les cartilages sont encore formés de cellules rondes, tandis que

la striation, visible sur les ligaments, est due à la disposition fusiforme de ses éléments.

A ce stade, la cavité articulaire manque, et du côté du tibia, et du côté de la rotule. C'est sur un fœtus de 67 millimètres qu'elle apparaît.

Cette fissuration se fait par places dans l'articulation fémoro-tibiale

Le premier phénomène est la transformation des éléments qui s'allongent, et dont quelques-uns forment de « longues fibrilles sèches » qui traversent la fissure d'un côté à l'autre.

Ce mode de développement nous montre que la cavité articulaire se développe comme les autres séreuses, les grandes séreuses comme les bourses séreuses, par écartement des éléments conjonctifs. Cette fissuration par place nous montre l'image d'un tissu cellulaire lâche, où s'est fait un écart des éléments.

L'articulation du canard nous a montré ce tissu cellulaire persistant chez l'adulte et montrant ainsi une déposition embryonnaire. Encore ici, la phylogénie éclaire l'ontogénie.

A ce stade, la rotule n'est pas encore différenciée en cartilage. Entre son substratum et la trochlée se produit la cavité articulaire, par une fissure qui apparaît simultanément dans l'articulation fémoro-tibiale; mais la marche de la fissuration est dans celle-ci moins rapide, de sorte que la cavité de la trochlée la dépasse en étendue.

Henke, Reyher, Bernays, Kolliker ont admis que la fissuration se produisait sous l'influence des muscles.

Cependant, à ce moment, leur contexture n'est point complète, et il semble que leur action soit nulle. Cela n'est pas exact, car il a été démontré par M. Preyer (*Physiologie spéciale de l'Embryon,* traduit de l'Allemand, Paris, 1887, p. 400) que les muscles, même avant leur développement complet, peuvent se contracter. On peut donc présumer que les muscles peuvent agir déjà à ce moment pour amener la fissuration et produire la fente.

Velpeau dit que la fente articulaire se produisant « à une époque où il n'y a encore ni ligaments, ni muscles distincts, il est parfaitement clair que cette *cavité se creuse mécaniquement sous l'influence d'un travail organique spécial.* »

Il entend par là que le processus de fissuration est indépendant de la formation des autres organes. Il se produit suivant une influence autonome ainsi qu'un organe fixé phylogéniquement depuis longtemps et qui n'a besoin d'aucune influence étrangère mécanique ou autre pour se produire. Le fœtus atteint d'adipose complète dont nous donnons l'observation, démontre que l'articulation du genou quoique imparfaite comme forme, possède cependant une cavité articulaire. On ne peut invoquer ici une influence mécanique. A moins de supposer que les muscles primitivement formés ont subi une dégénérescence adipeuse complète. L'absence complète de toute aponévrose semble infirmer cette hypothèse.

Richet tente une explication anatomique pour savoir comment se produit cette fente Pour lui, c'est un simple espace conjonctif qui s'agrandit. « Les synoviales doivent leur existence au frottement qui peu à peu distend et sépare les lamelles du tissu cellulaire, en agrandit les aréoles, lesquelles finissent par disparaître pour faire place à une cavité plus ou moins spacieuse. (An. gén. 5e éd. p. 55.)

Pour Variot (p. 33) si la fente articulaire se développe indépendamment de toute action musculaire il est certain que son parachèvement est lié aux mouvements, car une articulation n'acquiert une forme définitive qu'au sixième mois environ, époque à laquelle les mouvements actifs sont depuis longtemps en jeu. Le cas tératologique concorde avec cette manière de voir. Le membre adipeux du fœtus auquel j'ai plusieurs fois fait allusion est tout à fait anormal. Ses articulations sont rudimentaires, leurs surfaces ne ressemblent en rien aux extrémités articulaires normales. Le membre opposé qui est musclé est mieux conformé.

Cette opinion mixte est professée par Kassander également (Arch. für. An 1894) : « Je ne voudrais pas prétendre, dit-il, que les mouvements des articulations dans les stades avancés du développement ne peuvent avoir aucune influence sur celui-ci et surtout sur la modification de la forme et aussi de la structure des surfaces d'articulation. »

Ce n'est qu'assez tard que les extrémités osseuses acquièrent leur forme définitive bien après la formation des fentes, Schulin a étudié la question pour l'épaule et la hanche. (Arch. für An. phys. 1879.)

Des variations peuvent donc se produire chez l'embryon à un

moment assez reculé du développement. Et en effet dans des cas tératologiques, on trouve bien des articulations possédant leur fente synoviale mais dont les extrémités articulaires sont tout à fait monstrueuses; fait qui concorde avec l'embryologie.

Variot (thèse d'agr.) se rallie à l'opinion énoncée par Robin et Cadiat dans l'article *Séreux* du *Dict. encycl.*, p. 251. Pour ces auteurs, la production de deux plans continus susceptibles de glisser l'un sur l'autre est la conséquence de phénomènes moléculaires, se passant au sein des éléments en voie d'évolution.

« Bien que ces phénomènes aient pour sièges des parties complexes, c'est-à-dire des parties juxtaposées et plus ou moins anguleuses (feuillet moyen du blastoterme) le résultat est le même que s'il s'agit de la délimitation, molécule à molécule, de surfaces dans une masse homogène. Ainsi, dans le vitellus, lorsque la substance qui le compose se sépare en cellules, on voit se produire un phénomène analogue; c'est-à-dire que, là où existait une masse continue on voit des plans de séparation la décomposer en parties ou cellules juxtaposées. Comme dans le cas de la segmentation vitelline, la délimitation des deux surfaces de la cavité articulaire est le résultat de modifications moléculaires nutritives survenant dans des cellules dont l'agglutination et l'adhésion premières par contiguïté et enchevêtrement réciproque disparaissent. »

Bruch admet une sorte de déhiscence amenant la fissuration du tissu cartilagineux.

Luschka décrit un processus de liquéfaction, se produisant dans les cellules à l'endroit de la fente.

En 1896, Retterer a vu dans la gaîne synoviale une liquéfaction se produire dans les cellules.

A la même époque, Chemin, dans un travail sur les gaînes synoviales a démontré le même fait.

En même temps que la dégénérescence des cellules, il y aurait ramollissement de la substance amorphe intercellulaire.

Hagen-Torn et Schulin se rangent à l'opinion de Luschka, qui a le mérite de paraître basée sur des observations. L'idée de Bruch, est, au contraire, purement théorique.

Henke et Reyher invoquent la contraction musculaire faisant remarquer que les masses musculaires ont déjà une certaine importance au moment où se produit la fissuration.

Kolliker (*Traité d'Embryolog.*, trad. française, p 507) professe une opinion mixte : les muscles peuvent procurer la fissuration ; la liquéfaction peut se produire à ce niveau, mais ces processus sont aidés par la production de solution de continuité dans les parties périphériques de l'articulation. Ce dernier facteur serait peut-être l'unique dans les jointures où existe un disque interarticulaire.

Je crois qu'il faut professer une opinion mixte. La fissuration se produit spontanément sous l'influence d'un travail histologique spécial ; mais les muscles doivent agir pour parfaire les surfaces et les modeler complètement. D'ailleurs, ces faits sont sans importance.

Il importe peu, en effet, que sur tel animal la fente se fasse spontanément. En se plaçant au point de vue philogénique, il faut admettre que la fissuration existant entre deux articles ne s'est produite que sous l'influence d'un mouvement souvent répété.

A l'origine, les extrémités osseuses étaient unies, comme elles le sont chez l'embryon, par un tissu conjonctif embryonnaire chez celui-ci, devenant du tissu conjonctif lâche chez l'adulte. C'est au sein de ce tissu que les alvéoles, se faisant plus grandes, ont creusé une cavité donnant la cavité synoviale articulaire tout comme dans un point de frottement, se produit une bourse séreuse. Il n'est pas douteux que, pour cette dernière, le frottement ait été l'agent causal. Cependant nous voyons des bourses séreuses se développer avant que les points sur lesquels elles apparaissent aient subi des frottements. Il faut donc admettre que ces organes sont fixés et qu'ils se développent par hérédité.

Ces faits qui sembleraient servir les finalistes, nous savons les retourner à l'avantage des évolutionnistes, et nous disons : la bourse séreuse a fait son apparition parce que la région s'est défendue contre les frottements qu'elle subissait.

Elle apparaît avant les frottements parce que c'est un organe fixé.

Chez l'ancêtre, la fonction crée l'organe qui peut apparaître avant la fonction chez le descendant. Il en est de même pour une articulation. La fissuration se produit avant le mouvement, parce que la fente articulaire est fixée depuis longtemps.

Au début du développement phylogénique, ce n'était qu'une laxité du tissu cellulaire. Nous avons vu chez le canard ce tissu conjonctif lâche existant sur la trochlée ; c'est là une disposition ancestrale.

Un fait acquis est la fissuration primitive avant le mouvement le cas tératologique que j'ai observé le démontre. Mais je crois que pour parachever la forme des surfaces, le mouvement est nécessaire.

Je me suis aussi demandé si les surfaces articulaires elles-mêmes n'avaient pas entre elles une influence par suite de leur contact réciproque. Sous l'influence des ligaments, sous celle de muscles, ces surfaces pressent l'une sur l'autre d'autant plus que le cartilage de conjugaison donnant de nouvelles couches de cellules, la force de la karyocynèse tend à donner à l'épiphyse une expansion et à presser sur l'épiphyse en contact.

Pour vérifier cette action je pris un jeune cobaye auquel j'enlevai le condyle interne du fémur.

Lorsqu'il fut de taille adulte je le sacrifiai, je ne constatai pas d'allongement particulier du plateau tibial interne, mais je remarquai que sa surface était modifiée : elle était irrégulière, granuleuse; le cartilage d'encroûtement très peu épais, pour ainsi dire disparu, remplacé par une membrane mince. Il existait de plus sur le bord une petite saillie osseuse en forme d'apophyse.

Quant au fémur sa substance perdue était remplacée par un tissu muqueux dans lequel existait quelques noyaux osseux, mais cela importe peu ; l'essentiel dans cette expérience est de voir que lorsqu'une surface articulaire est hors d'usage chez un très jeune sujet, le processus osseux ne s'arrête pas si loin de l'articulation et envahit le cartilage d'encroûtement et de plus cette surface perd ses qualités de poli et de régularité.

Il est donc certain que le mouvement n'est pas indifférent à la forme définitive des surfaces articulaires. Si les extrémités osseuses se modèlent de leur propre essort, les muscles les faisant mouvoir viennent parachever l'œuvre, donner et maintenir ensuite, le poli nécessaire aux mouvements.

Quelques faits pathologiques viennent démontrer l'influence du mouvement sur la structure et la forme d'une articulation, l'exemple des néarthroses le démontre.

Pour la luxation congénitale de la hanche, Hoffa conseille la reconstitution anatomique des surfaces articulaires à l'aide d'une opération sanglante. Les mouvements provoqués et spontanés que l'on fait subir par la suite à la jointure amènent à la *restitutio ad integrum* au point de vue fonctionnel. Quant à l'état anatomique, Hoffa va jusqu'à admettre la régénération des cartilages articulaires. Le fait n'a jamais été vérifié anatomiquement.

« Mais, dit Lorenz, dans nombre de cas, on peut avec vraisemblance conclure qu'il en est ainsi de la façon dont l'organe remplit la fonction » ; il se fait donc avec le temps un travail morphogénétique qui tend à la reconfection d'une jointure normale, qu il s'agisse d'un fait anatomique ou pathologique, il est hors de doute que la forme d'une surface articulaire soit liée aux mouvements qu'elle exécute ; mouvements exécutés par les muscles qui seraient en définitive les véritables agents.

On trouve dans les théories étiologiques de la luxation de la hanche, la théorie nerveuse de Guérin, dans laquelle la rétraction des muscles due à des lésions nerveuses amènerait une malformation dans l'articulation.

Pour cet auteur, les muscles auraient donc, sur la forme définitive de l'articulation qu'ils sont destinés à faire mouvoir, une affluence qui s'exercerait avant que les extrémités osseuses n'aient acquis une forme invariable.

Hoffa (*R. d'orthop.*, 1897, p. 239) indique la coexistence de l'*Hallux varus* avec l'absence congénitale du péroné, il l'explique par la déviation du pied en valgus qui se produit dans ce cas. Il semble donc que le pied subisse l'influence des muscles péronniers pour se porter en valgus, le bord du pied ne venant pas butter contre la tête du péroné. Ceci tendrait à prouver que les muscles joueraient un rôle dans la forme définitive des articulations.

C'est probablement encore sous l'influence du mouvement que se fait la limitation du processus osseux au cartilage d'encroûtement. Dans l'expérience du cobaye, ce processus avait envahi presque toute l'épaisseur de l'épiphyse du plateau interne, de sorte que le cartilage avait disparu. Une mince couche recouvrait le plateau tibial,

Voyons ce que disent les auteurs à ce sujet :

Renaut indique, sur l'os de grenouille, une limite entre le cartilage de la tête et celui du corps.

Ranvier ne l'indique pas.

Bichat (syst. cart., art. II) ni l'action des mouvements et attribue ce phénomène aux lois de la nutrition osseuse.

« La nature borne là l'exhalation du phosphate calcaire, comme elle borne à l'origine d'un tendon l'exhalation de la fibrine du muscle qui lui correspond.... En supposant vraie l'hypothèse du mouvement, pourquoi les cartilages des articulations immobiles existent-ils ? Pourquoi dans plusieurs ankyloses, où les surfaces articulaires s'unissent et où le mouvement se perd, les cartilages ne disparaissent-ils pas ? »

Variot (*loc. cit.*, p. 19) n'ajoute rien à ce que dit Bichat, il rattache ces phénomènes aux lois morphologiques générales du développement.

Les remarques de Bichat sont très justes. Il les a exprimées ainsi qu'on pouvait le faire à son époque.

Cependant sa remarque sur les ankyloses est sujette à critique.

En premier lieu, nous avons, dans ce cas, affaire à un adulte où le processus osseux est atteint en partie.

Il n'est pas dit ensuite que dans toutes les ankyloses, le cartilage persiste. On peut avoir une ankylose avec perte du cartilage épiphysaire, chez un enfant. Autant de conditions énoncées et qu'il faudrait formuler pour avoir une conclusion qui ait des chances de sûreté.

Nous devons remarquer que la rotule se développe indépendamment du système osseux mais parallèlement à lui et de la même façon que lui.

L'articulation fémoro-rotulienne est autonome. Elle apparaît synchroniquement avec la fémoro-tibiale, mais ce n'est que postérieurement qu'elle se met en communication avec elle.

L'embryologie corrobore l'anatomie comparée sur ce point.

Kassander dit avoir trouvé dans ses coupes des franges de tissu conjonctif partant de la surface articulaire et flottant dans la cavité. Il attribue ces formations à des parties enlevées par le rasoir et portées plus loin. Je dois dire que dans mes coupes de l'articulation du triton, la description des masses cellulaires que j'ai faite a quelque analogie avec la description de Kassander. Ce

sont là des restes de la pièce intermédiaire, tissu conjonctif plus ou moins transformé, qui disparaissent chez le mouton adulte, d'après cet auteur, et qui persiste chez le batracien.

C'est une modification de la zone intermédiaire qui produit les parties accessoires de l'articulation : cartilages intermédiaires, ligaments croisés, capsule et cavité articulaires. La première ébauche des ligaments croisés apparaît avant celle des cartilages inter-articulaires, mais ceux-ci les dépassent bientôt.

L'articulation fémoro-rotulienne se clive avant l'apparition de cartilage dans le tissu rotulien. Ce fait d'ontogénie est la répétition de la phylogénie. Chez les batraciens pas de rotule cartilagineuse et cependant, il existe un espace séreux entre le tendon et le fémur.

Kassander insiste sur la persistance d'une partie de la zone intermédiaire qui, transformée en tissu conjonctif embryonnaire, recouvre les surfaces articulaires pendant un certain temps et disparaît vraisemblablement à la suite des frottements. Je persiste à trouver une analogie avec le tissu décrit dans l'histologie de l'articulation du triton maculé.

En résumé, j'ai voulu faire ressortir dans ce chapitre d'embryologie, le mode de formation et la valeur morphologique de la fente articulaire.

Elle se développe au sein du tissu conjonctif par écartement de ses éléments; tout comme les alvéoles dans ce tissu conjonctif et les bourses séreuses.

Ce développement est identique dans la trochlée et dans les condyles chez les mammifères où l'organe est depuis longtemps fixé. L'anatomie comparée nous apprend que chez certains animaux, il existe des preuves démontrant que la fente articulaire n'a d'autre valeur que celle d'une cavité creusée au sein du tissu conjonctif tout comme une cavité séreuse.

Sous quelle influence se fait cette fente ? Elle semble apparaître spontanément, mais ce n'est là qu'une fixation du phénomène produit fortuitement et primitivement par l'action musculaire. D'ailleurs celle-ci n'a pas tout à fait perdu ses droits et la généralité des auteurs admet que les muscles, soit avant leur entier développement, soit après, achèvent de modeler les surfaces et cela est un fait expérimental, un cas tératologique personnel tend à le démontrer et se trouve appuyé par des observations pathologiques.

La limite de l'ossification au cartilage d'encroûtement trouve son explication dans le fait de la transformation du tissu conjonctif en cartilage lorsqu'il est soumis au frottement. Mon fait expérimental démontre que le cartilage jeune, soustrait au mouvement a tendance à disparaître.

L'embryologie démontre encore l'indépendance de l'articulation fémoro-rotulienne que nombre de faits d'anatomie comparée nous avaient déjà démontrée.

Le reste de la pièce intermédiaire signalé par Kassander et persistant sous la forme d'îlots à la surface des cartilages articulaires a été retrouvé par moi dans l'histologie du triton adulte.

Enfin la fente de l'articulation fémoro-rotulienne se produit avant l'apparition du cartilage de la rotule. Chez le triton, où la rotule n'existe pas, la fente s'observe cependant.

CHAPITRE IV

MORPHOLOGIE

I. — Surfaces articulaires.

Fémur: Chez les Batraciens, son extrémité inférieure est simplement renflée, aplatie dans le sens antéro-postérieur pour former un seul condyle sur lequel viennent glisser les surfaces articulaires des os de la jambe.

Les surfaces offertes au péroné et au tibia sont sensiblement égales.

Déjà chez les reptiles l'inégalité apparaît entre ces surfaces. Le péroné n'est plus appuyé que sur un léger rebord osseux que présente le fémur à son côté externe (V. fig. 29, I) encore il y a-t-il un sésamoïde séparant les deux surfaces fémorale et péronéale. Nous assistons donc brusquement à la décrudescence du péroné qui perd la part égale au tibia qu'il possédait dans l'articulation des batraciens. Sur ce point nos recherches sont insuffisantes: elles ne montrent pas les dispositions intermédiaires. L'impossibilité de me procurer des espèces variées en est cause.

Ce point mérite d'être éclairci par des discussions ultérieures si le hasard me permet de trouver d'autres animaux voisins de ceux qui ont servi à cette étude. La surface offerte au tibia est (fig. 29. P) très large ; elle est divisée en deux par une dépression centrale. La partie externe (C E) est considérable comprenant à elle seule les deux tiers de la surface articulaire fémorale.

Quant à la portion externe, elle est étroite (CI. fig. 29). Son apparition se fait ici pour la première fois, elle fait partie de la néo-articulation, c'est le condyle interne séparé de l'externe par les ligaments inter-articulaires.

Chez les oiseaux l'extrémité inférieure du fémur est assez semblable à celle des reptiles. (Fig. 24, I.) Le condyle interne s'est mieux développé et individualisé. Il est large relativement à l'externe qui est plus étroit de la moitié; celui-ci est séparé du bord externe de la tête par une cavité triangulaire à sinus postérieur qui reçoit la tête du péroné.

Ce qui est remarquable, c'est la largeur de la trochlée, qui est considérable.

Cette disposition est en rapport avec la fonction du triceps dont l'action se fait sur une très grande longueur, puisque chez ces animaux, dans le repos, le fémur est replié sur les os de la jambe.

D'une façon générale, chez les mammifères, nous voyons disparaître la surface articulaire du péroné. Les condyles sont sensiblement égaux et participent également au fonctionnement de l'articulation. L'espace intercondylien devient profond et sert d'insertion aux ligaments croisés.

La trochlée est variable : fort étroite chez les Rongeurs, elle s'élargit chez les insectivores, et atteint ses plus vastes dimensions chez les Herbivores. Chez l'homme, elle est large.

Cette surface est séparée de celle des condyles par deux lignes nommées intertrochléocondiliennes.

Lignes intertrochléocondiliennes. — Chez les reptiles, elles ne sont point visibles, et la surface articulaire pour le tibia se continue pour le triceps sans interruption. Chez les oiseaux, ces lignes sont aussi peu marquées. Il en est de même chez les Rongeurs. C'est chez les Ongulés qu'elles se montrent très distinctes, et nous avons vu passer sur elle ou s'interrompre la synoviale (porc, cheval, brebis). Chez l'homme ces lignes existent. Dans un cas, nous les avons trouvées très étroites. C'est la limite des articulations condylienne et trochléenne. Ce n'est qu'en étudiant les parties molles de l'articulation, que l'on voit (Ongulés, canards, etc.) s'interrompre la synoviale. C'est la démonstration de l'indépendance des articulations condilienne

et trochléenne, dont l'embryologie nous a fourni une nouvelle preuve.

Chez l'homme, ces lignes sont formées par un plissement de la synoviale qui s'étend de l'espace intercondylien, obliquement en haut, et d'une façon périphérique.

A cet endroit, la surface du cartilage d'encroûtement devient étroite. Ces lignes séparent les articulations condyliennes d'avec la trochléenne. Autrefois, ces articulations étaient séparées. Le fait, relaté dans le chapitre d'anatomie humaine de l'étroitesse accidentelle de cette ligne, peut être regardé comme un retour ancestral. Chez le cheval, j'ai trouvé que cette ligne était nulle à la partie externe ; un repli de la synoviale se prolonge sur elle pour séparer les articulations condylienne externe et trochléenne. Chez le porc, une disposition analogue existe symétriquement.

Le mouton nous présente ce fait sur son condyle externe.

L'anatomie comparée vient donc appuyer cette hypothèse de la séparation de l'articulation rotulienne. Si nous étudions le canard, nous voyons un tissu cellulaire lâche progressivement lacuneux, séparant les articulations du tibia de celle de la rotule. Il y a séparation de ces articulations par ce tissu. Chez le lézard il n'existe point d'articulation condylienne; les mouvements du triceps sont peu étendus et chez le triton, encore moins. Progressivement, il s'est créé d'abord une bourse séreuse sous ce tendon, sous la rotule quand elle a apparue, et cette bourse séreuse a communiqué avec l'articulation du genou. Cette disposition s'est fixée. Aujourd'hui encore, ne voyons-nous pas une bourse se former sous le tendon du triceps et se mettre en communication avec la grande synoviale.

Trochlée. — Primitivement la trochlée était une surface lisse où glissait le tendon du triceps. Ceci existe chez le lézard, la rotule développée dans le tendon glisse à son tour sur une surface lisse chez la taupe. Cet animal a des articles très courts; leurs mouvements sont de peu d'amplitude quoique vigoureux. Longueur minima du bras de levier, mouvements de peu d'étendue : voilà deux choses qui ne justifient pas une trochlée profonde. Cet os glisse commodément sur une surface lisse. Chez le hérisson, il se creuse une légère gouttière, premier terme de

la trochlée profonde que l'on rencontre chez les espèces où les mouvements acquièrent un grand développement : les Rongeurs.

A mesure que la rotule s'allonge et se rétrécit, la trochlée se creuse de façon à former un système de poulie de plus en plus parfait, ce qui existe chez les Rongeurs (Cobaye).

La trochlée est donc une surface secondairement formée par le glissement du tendon du triceps et du sésamoïde qu'il contient.

A la face postérieure des condyles, la surface articulaire se continue pour le glissement des jumeaux qui possèdent, à cet effet, dans beaucoup d'espèces, des sésamoïdes près leur insertion.

J'ai trouvé que sur un fœtus de six mois, les jumeaux sans sésamoïdes. Au niveau de leur insertion condylienne existe, entre leur substance et la synoviale, une certaine quantité de tissu conjonctif de sorte qu'on peut séparer la synoviale du muscle. Si, plus tard, le muscle est accolé à la synoviale de sorte qu'il semble articulaire, c'est probablement parce que ce tissu conjonctif a disparu à la suite des mouvements.

Tibia. — Le tibia présente une surface en plateau légèrement excavé en glénoïde. Chez les Batraciens, la surface est égale à celle du péroné. Elle s'unit à celle du péroné chez les Anoures. Il se développe chez les Reptiles, une seconde surface à la partie interne coïncidant avec la régression du péroné. Cette surface est à peine articulaire et sur elle s'insèrent les ligaments croisés.

L'insertion de ces ligaments croisés se fait sur la surface libre du plateau tibial.

Chez les oiseaux, cette insertion se fait par de points spéciaux situés entre les deux plateaux qui possèdent la même largeur ou à peu près. Enfin, les mammifères ont un tibia dont la tête est divisée en deux plateaux qui envahissent toute l'articulation, dont le péroné est absent, et entre les plateaux, la zone nommée épine donne attache aux ligaments croisés. D'une façon générale, le tibia prend de l'importance en remontant la série.

Péroné. — C'est le contraire pour cet os. Égal au premier chez les Batraciens, nous voyons son atrophie progressive, chez les Reptiles, d'abord, où ses connexions avec le fémur ne se font plus que par une très petite surface articulaire et indirectement à cause de l'interposition d'un sésamoïde, puis chez les oiseaux,

où sa tête est cependant plus considérable, en proportion, que chez les Reptiles.

Il est donc probable que la souche commune aux deux groupes possédait des animaux chez lesquels le péroné présentait une atrophie moyenne qui a augmenté plus rapidement chez les reptiles que chez les oiseaux.

Enfin, chez les mammifères, cette atrophie du péroné s'accentue chez les herbivores. L'embryon de mouton présente un péroné formé d'un cordon fibro-cartalagineux se terminant en haut par le ligament latéral externe et en bas par des arborisations dans les muscles voisins. Dans la classe des mammifères, il perd donc toute connexion avec le fémur.

Rotule : Elle est fort variable comme existence et disposition. Elle débute chez les reptiles où je l'ai trouvée chez le fouette-queue. Elle existe chez presque tous les sauriens.

Chez les oiseaux je l'ai toujours trouvée dans les espèces que j'ai examinées. Il est des cas où on l'a signalée absente. D'ailleurs dans ce groupe elle présente des différences profondes. Chez le coq (fig. 24, III) elle est formée de deux disques, l'externe plus étroit, réunis par une partie rétrécie. Où elle présente une disposition bien spéciale c'est chez le canard (fig. 25). Ici tout le tendon rotulien est cartilagineux et dans son intérieur se trouve un nodule osseux. On ne peut s'empêcher de voir là une analogie avec l'olécrâne. Ce point va être discuté.

Sauf les cétacés, les sirènes, les cheiroptères, tous les mammifères la possèdent avec une forme variable, allongée, très étroite, en partie cartilagineuse chez les rongeurs (fig. 21), elle augmente d'importance dans les groupes supérieurs tout en s'élargissant.

Son développement nous a appris qu'elle se développe comme un os par un modèle cartilagineux. C'est-il un os sésamoïde développé dans le tendon du triceps ? Voyons comment se développe un sésamoïde.

Au point de vue phylogénitique, les sésamoïdes dérivent de l'épaississement d'un tendon. Epaississement d'abord fibreux, puis cartilagineux, enfin osseux.

Ainsi, chez le chien, il existe en arrière de l'extrémité inférieure de la deuxième phalange un épaississement fibreux, dont la forme et les connexions sont les mêmes que le sésamoïde inférieur des Solipèdes ; les dimensions sont de 2 millimètres 5.

Chez les Solipèdes, il existe également un disque fibreux à la deuxième phalange qui, chez le poulain naissant, mesure 1 centimètre 1.

A mesure que les trochlées s'accentuent moins, diminuent les séstmoïdes. Il n'en existe plus que chez les félins (chat, tigre). Le pouce et le gros orteil le possèdent chez le singe et l'homme.

En résumé, nous voyons :

Absence de sésamoïde, tendon simple, chez les carnassiers félins ;

Épaississement fibreux chez le chien, à l'extrémité inférieure de la deuxième phalange, chez les Solipèdes, entre la deuxième et la première, tandis que celui de la deuxième phalange (partie inférieure) est osseux dans ce groupe.

Si nous prenons le tendon fléchisseur des doigts à la partie inférieure de la deuxième phalange, nous le voyons simple chez les Félins, présentant un épaississement fibreux chez les Solipèdes et offrant un sésamoïde chez le singe et l'homme.

Le développement phylogénitique peut donc être réuni ainsi :

1° Le simple tendon (chat) ;

2° Épaississement fibreux (chien) ;

3° Os sésamoïde osseux (homme).

Tous les sésamoïdes osseux passent par l'état cartilagineux. Mais il n'est pas signalé d'exemple de sésamoïdes restant cartilagineux dès que ce tissu s'est formé dans un tendon ; il devient vasculaire et, à un moment quelconque du développement ou de la vie, quelquefois très tard, il devient osseux.

Le cartilage dans un tendon semble le messager fidèle d'un os sésamoïde.

Conclusions de Retterer (J. An. et Phys., 1884, p. 611). Les sésamoïdes osseux apparaissent à l'état de nodules cartilagineux de la même façon que le squelette cartilagineux. Chez les Ruminants et les Solipèdes, ils existent déjà, alors que la cavité articulaire n'est pas encore établie.

Ils deviennent vasculaires (les cartilagineux) et parcourent les mêmes phases que le squelette cartilagineux, devenant vasculaire en même temps ou peu après que les extrémités cartilagineuses

des os voisins. Ils s'ossifient du centre à la périphérie, chacun ne possédant qu'un seul point d'ossification.

Retterer conclue aussi que jamais un sésamoïde fibreux ne deviendra cartilagineux.

Cette étude de Retterer nous montre que le sésamoïde se développe ontogéniquement comme un véritable os, le modèle cartilagineux dérive directement du tissu embryonnaire. Mais il ne faut point s'y tromper ce n'est là qu'une abréviation dans le développement, car, on l'a vu, la phylogénie nous montre que pour le même tendon, on trouvait d'abord le tendon simple, puis un apaississement fibreux et dans d'autres espèces un sésamoïde cartilagineux puis osseux. Il est plus scientifique d'admettre comme le démontre la phylogénie que le sésamoïde du tissu fibreux épaissi et si le cartilage apparaît le premier avant le tissu fibreux, c'est par abréviation dans le développement. On ne peut donc invoquer la similitude de développement du squelette et de la rotule pour identifier celle-ci aux parties de la charpente osseuse.

Nous concluons donc que la rotule est un sésamoïde. On en trouve du reste quelquefois au triceps brachial (fouette-queue, chauve-souris.)

Fibro-Cartilages. — Chez le triton j'ai trouvé les masses cellulaires que je crois être les restes de la pièce intermédiaire et que Kassander décrit à des stades fœtaux chez les brebis.

Ils dérivent vraisemblablement de cette pièce intermédiaire.

Chez la grenouille il n'existe qu'une couronne fibro-cartilagineuse correspondant à l'articulation condylienne externe, seule existante. Le fibro-cartilage externe de l'homme le représente en partie.

Nous avons déjà suffisamment insisté sur leur constitution : fibreux sous peu de pression ils sont hyalins lorsque leur fonction augmente. Enfin, il se développe des sésamoïdes à leur intérieur (lézard, rongeurs) qui semblent liés aux mouvements extrêmement rapides. Quant à leur forme, à l'origine ils semblent être discordant puis une perte de substance se produit à leur centre et augmente avec les mouvements de la jointure.

Capsule. — La capsule unit les os entre eux. Chez le Triton, elle n'est constituée que par deux assises de cellules.

Le ligament antérieur est fort variable, doublé du ligament rotulien qui présente les plus grandes variations ; Étendu en membrane justifiant la disposition du professeur Mathias Duval. « Les aponévroses sont des ligaments étalés en membrane », il s'élargit de façon à former l'aponévrose antérieure du genou.

Il peut présenter plusieurs faisceaux (cheval).

Les *ligaments latéraux* possèdent une extrême régularité.

Le *ligament postérieur* est fort variable. Il est formé de faisceaux très solides chez les Batraciens et les Reptiles, aussi chez les Rongeurs.

Quant aux *ligaments croisés*, ils débutent chez les Reptiles et là s'insèrent sur la nouvelle surface tibiale. Ils sont très peu tordus.

Les ligaments croisés sont probablement formés par le ligament latéral interne de l'articulation primitive ou péronéo tibio-fémorale. Lors de la formation de la nouvelle articulation ou tibio-fémorale interne, ils sont restés entre les deux articulations. Ce fait bizarre au premier abord de la présence de ligaments au sein même d'une articulation est ainsi expliqué.

Le *ligament adipeux* est la partie interne de la capsule de l'articulation primitive. Il sépare encore complètement les deux articulations condyliennes, c'est un reste ancestral qui démontre l'indépendance de ces articulations.

Il existe complet, souvent chez l'Homme, chez les Oiseaux, les Rongeurs.

Synoviale. — Dans le chapitre du développement, nous avons insisté sur la valeur de la synoviale, nous n'y reviendrons pas.

Il faut dire ici que la cavité articulaire est formée, en réalité, de trois articulations, dont les limites sont faites par le ligament latéral interne, l'externe, le ligament antérieur, le postérieur, le ligament adipeux, les lignes intertrochléocondyliennes internes et externes, pour les articulations condyliennes internes et externes; les limites de la fémoro-rotulienne sont : la rotule, le ligament tricipital, les lignes intertrochléocondyliennes et la trochlée. Ces cavités peuvent communiquer entre elles dans la suite du développement ontologique ou phylogénique, mais théoriquement et embryogéniquement, elles sont distinctes.

Une expansion plus considérable de la capsule peut se produire

par la communication de la grande cavité articulaire avec des bourses séreuses voisines: bourse du poplité, des jumeaux, du triceps, etc.

Elle se produit aussi par les prolongements qu'envoie la synoviale à des muscles voisins au poplité, au jambier antérieur (tendon fémoral).

Les muscles longs extenseurs des orteils et le jambier antérieur forment théoriquement une même masse musculaire désignée par Humphry sous le nom de *Supinato-extensor mass*. Aussi ne faut-il pas s'étonner de trouver dans les muscles séparés qui en dérivent toutes les anomalies d'insertion et de confusion des différentes masses charnues. Si l'on étudie le jambier antérieur, on voit ses insertions varier dans la série des vertébrés; elles se font sur le condyle externe du fémur (batraciens, chéloniens, oiseaux) chez les pachydermes (hippopotames); chez le tapir, un tendon s'insère aussi sur la rotule. Cette insertion rotulienne existe aussi chez l'ornithorynque (Meckel) ainsi que chez le chien domestique, d'après Ellenberge et Baum je n'ai pas retrouvé cette insertion rotulienne.

Chez les solipèdes, le faisceau fibreux qui s'insère sur le fémur fait partie du muscles fléchisseur du pied de Chauveau.

En résumé, on peut dire que les vertèbres, batraciens, reptiles, oiseaux et la plupart des mammifères, une partie des fibres charnues constituant, en avant de la jambe, un muscle extenseur, soit du pied, soit des doigts, s'insère sur un tendon qui pénètre souvent dans l'articulation pour aller s'insérer sur le fémur.

Quelquefois cependant la synoviale n'entoure pas complètement ce tendon de façon que sa face postérieure seule est intra-articulaire tandis que la face antérieure est en contact avec le paquet adipeux antérieur. De plus, un prolongement de la synoviale articulaire suit le tendon et l'accompagne dans une partie de son trajet. C'est donc là un important prolongement de la synoviale.

Franges: Hüter et Tillmanns regardent les franges comme des produits pathologiques liés à l'irritation déterminée par les mouvements forcés et répétés.

D'aprèr Hagen Torn, les plis et les franges seraient dus à des

modifications de la trame de la synoviale ; les vaisseaux s'atrophient à la naissance; le tissu se rétracterait par points, d'où production de plis; il invoque comme cause adjuvante le vide atmosphérique qui existe dans la fente articulaire qui, pour rester virtuelle, attire les tissus qui s'interposent entre les surfaces cartilagineuses écartées ou non concordantes.

Pour nous, les franges synoviales sont des restes de la pièce intermédiaire, modifiés dans leur constitution histologique.

Chez les tritons, ces masses de tissu attenantes à la surface de l'articulation sont des franges, mais leur constitution a dégénéré à tel point qu'elles sont transformées en tissu adipeux. La disparition des vaisseaux signalée par Hagen Torn est illusoire. Les franges au contraire sont très vasculaires et si l'on fait une injection au bleu de méthylène soit par la veine crurale, soit par l'artère, ainsi que je l'ai fait, on peut, sous le microscope, se rendre compte du réseau vasculaire de ces franges.

Le rôle qu'elles jouent dans la production de la synovie est tout hypothétique.

L'origine des membres, ainsi que Dohrn l'a montré, est un repli cutané symétrique et latéral, s'étendant de la dernière fente branchiale jusqu'à la partie postérieure de l'embryon où elle va se confondre avec un repli dorsal analogue, origine des nageoires dorsales.

Entre les deux feuillets de ce pli de l'ectoderme existe du mésenchyme qui se transforme et donne une série de rayons cartilagineux, autant de rayons que de myotomes. Ceux-ci envoient à chaque rayon un bourgeon musculaire qui se dédouble de façon à former un faisceau supérieur dorsal et un faisceau inférieur ventral. Chacun s'insère sur une des faces, supérieure et inférieure, du rayon cartilagineux, pour lui faire subir des mouvements antagonistes sous l'influence d'un nerf métamérique.

Un rayon, ses deux muscles et son nerf constituent un métamère.

Voilà l'état primitif que Dohrn a trouvé chez des embryons de Sélaciens et qui a été revu par Van Bemmelen sur les embryons de serpents.

Une grande partie du repli et des métamères qu'il contient

s'atrophie et disparaît. Les métamères ne persistent que dans certains points, et forment en se développant les nageoires.

Une nageoire peut être formée d'un seul rayon ; telle paraît être celle du Cératodus. Le rayon axial est composé de plusieurs pièces juxtaposées sur lesquelles viennent s'articuler des rayons accessoires en deux rangées : c'est la nageoire bisériée.

Si les rayons accessoires ne se développent que d'un seul côté, nous avons une nageoire unisériée.

La nageoire est-elle formée de plusieurs métamères dans d'autres groupes de poissons?

Il est probable que le proptérygium, le mésoptérygium et le métaptérygium de la nageoire des Sélaciens sont chacun un rayon métamérique portant des rayons secondaires unisériés.

Dans le groupe des Ganoïdes, ne pourrait-on pas interpréter le basiptérygium du Polyodon, comme formé de plusieurs rayons soudés? Le nombre des nerfs métamériques qui pénètrent dans ces nageoires démontrerait le nombre de métamères qu'elles représentent. Ceci fera le sujet de recherches ultérieures. Ce qui intéresse ici, c'est de voir la simplification progressive de la nageoire allant former le membre inférieur.

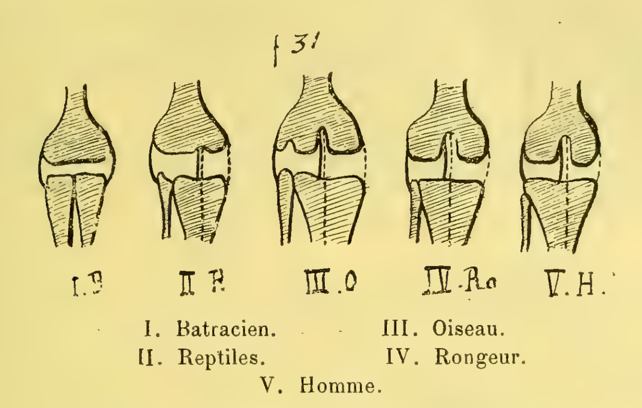
Or, chez les Sélaciens le membre postérieur nous montre la simplication qui commence par la suppression des rayons externes. Le mésoptéryginum et le proptéryginum sont absents chez les chimères; il ne persiste que le métaptérygium et c'est à lui qu'est dévolu le rôle principal dans la constitution du membre.

Nous saisissons là à son début la tendance à la suppression des rayons externes et toute la dissertation qui précède n'avait que le but de mettre en évidence ce processus qui préside à la destinée des membres et que nous allons voir se continuer dans la série des groupes plus élevés.

Dans l'articulation du genou nous avons primitivement le tibia et le péroné. Celui-ci en disparaît peu à peu, en remontant la série. Or, le péroné est le rayon externe. Sa disparition concorde donc avec le processus général qui tend à la suppression des rayons externes.

Le péroné prend à l'articulation du genou une part égale à celle du tibia chez les batraciens (fig. 31, I). Cette importance diminue chez les reptiles, où le péroné a moins d'importance (fig. 31, II).

Les oiseaux nous présentent un péroné intra-articulaire, mais étroit et perdant déjà de valeur (fig. 31, III).



I. Batracien. III. Oiseau.
II. Reptiles. IV. Rongeur.
V. Homme.

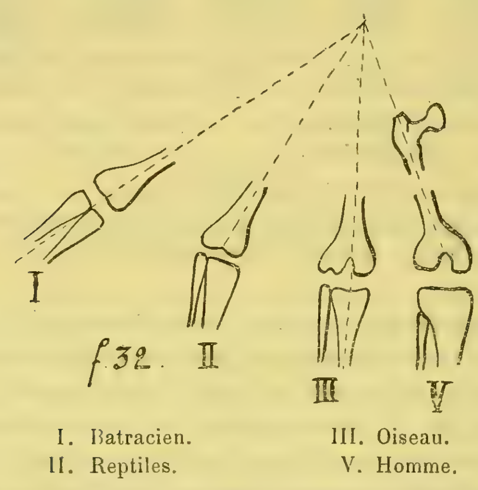
Sur cette figure, le trait plein représente l'articulation primitive ; le pointillé désigne la néo-articulation.

Chez les mammifères, le péroné a perdu ses connexions avec le fémur, il ne s'articule plus qu'avec le tibia. Cependant, dans quelques cas, il prend part à l'articulation du genou ; chez les rongeurs (fig. 31, IV), par exemple, la tête du péroné forme en arrière une surface de glissement pour le tendon du poplité. La synoviale articulaire se prolonge sur lui. Dans le groupe des insectivores, nous constatons que le hérisson a un péroné servant au glissement du poplité, en partie intra-articulaire. La taupe possède un péroné tout à fait indépendant. Ceci ne doit pas nous surprendre. Chez l'homme, on trouve des différences individuelles qui font que l'articulation péronéo-tibiale communique souvent avec l'articulation du genou. Rappelons-nous que chez l'écureuil le péroné n'est pas en rapport avec la synoviale du genou. Enfin, chez un singe cercopytèque le péroné, est intra-articulaire. Le manque d'ordre généalogique dans ces faits indique leur peu d'importance et prouve que le péroné est en voie de régression, variable du reste d'un individu à l'autre dans la même espèce, d'un genre à l'autre dans un même groupe (rongeurs). L'atrophie du péroné se fait sentir chez les ongulés et les ruminants. Dans ce groupe la disparition du rayon externe se montre d'une façon évidente.

Ces animaux sont spécialisés à la course. La fuite est leur seule défense devant l'ennemi carnivore.

Chez les Vertébrés supérieurs, la disparition du péroné de l'articulation a un avantage. Elle supprime une quantité de frottement, de plus, les pressions et les mouvements sont mieux transmis.

Ne peut-on pas expliquer par ce fait l'union du tibia et du péroné chez les Anoures qui, par un nouveau moyen, aboutit au même but?



I. Batracien. III. Oiseau.
II. Reptiles. V. Homme.

Fig. 32. — Schéma indiquant la direction différente du fémur par rapport à l'axe du corps perpendiculaire à la surface de la page.

C'est au fur et à mesure que se produit (fig. 32) le redressement du fémur que les connexions de cet os se perdent avec le péroné. Doit-on voir là un processus général phylogénique qui veut que peu à peu les rayons se réduisent de plus en plus, l'atrophie se portant toujours vers les rayons externes et le rayon interne du membre, restant le plus important, ayant une tendance à devenir unique? Une explication mécanique est peut-être à esquisser. Le membre pelvien change de destination. D'abord nageoire, son avantage est d'offrir une large surface et le nombre de rayons sera proportionnel à sa force et à son action. Perdant cette destination, il ne sera plus qu'un support, un des quatre qui supportera l'animal ; plus cette attèle sera mince, plus l'animal sera agile. Les articulations, se simplifient en diminuant le nombre des surfaces articulaires. Elle se perfectionne en diminuant le frottement.

Homologie des membres scapulaire et pelvien

Les poissons n'ont eu besoin pour se mouvoir dans un milieu liquide que d'un levier très simple, le levier à un seul bras. Ce levier servant de rame, leur a permis de prendre point d'appui sur l'élément liquide et ainsi de progresser. Mais dès que le premier Amphibien se risqua sur la terre ferme, il lui fallut s'élever au-dessus du sol, ce n'est que par ce mécanisme d'élévation qu'il obtint la marche, car la marche se compose de deux phénomènes : l'élévation et la progression.

Le premier a nécessité la formation d'un article de plus et le bras de levier s'est doublé, il s'est formé une brisure dans la rame rigide. Cette brisure semblerait devoir être identique dans les deux appendices scapulaire et pelvien. Il faut se rappeler que l'article proximal supérieur a subi une torsion sur son axe de telle sorte que sa face, primitivement postérieure, est devenue antérieure; son bord interne, bord externe et réciproquement. Cette torsion de 90 degrés a donc modifié en sens contraire la brisure nouvelle entre l'article proximal et l'article distal, modifié de telle façon que l'angle formé est ouvert en avant pour celui-ci et constitue un coude; dans l'article inférieur, l'angle est ouvert en arrière, on l'appelle genou.

De plus le plan d'action de le nageoire est perpendiculaire au plan médian du corps. Cet angle dièdre droit s'est fermé de plus en plus en avant de façon que le plan d'action du membre inférieur est devenu parallèle au plan médian du corps. Ceci est encore un fait d'adaptation; parfaitement réalisé par le membre inférieur dont les seuls mouvements sont bornés dans ce plan, le membre antérieur s'est moins spécialisé et nous le voyons s'adapter d'une façon très variée, ici à la préhension, là, au toucher, au vol, à la natation, adaptations toutes facilitées par la torsion de sa portion proximale.

Le membre inférieur au contraire est resté spécialisé à la marche, aussi découvrons-nous chez lui une uniformité de structure. La différenciation des deux membres scapulaire et pelvien s'est faite de très bonne heure; on la trouve chez les batraciens anoures. Chez les urodèles, la ressemblance est parfaite (Triton). rappelant ce que l'on retrouve chez les larves des anoures ainsi

que chez les embryons des autres vertébrés. Le caractère qui différencie est le changement de direction du coude et du genou.

Nous ne voulons point discuter ici l'homologie des membres. D'ailleurs, la question est encore pendante. On ignore en effet la valeur métamérique de chaque bourgeon; cet éclaircissement jetterait un jour nouveau sur la question; nous l'avons dit déjà, notre espoir est de pouvoir atteindre ce but.

Ici cependant, nous ne pouvons nous empêcher de constater la ressemblance entre le genou et le coude. Elle réside surtout dans la présence de la rotule et de l'olécrâne, qui font le sujet de la grande discussion.

Les arguments sont les suivants :

L'olécrâne se développe avec le cubitus.

La rotule est indépendante du tibia; elle se forme dans le tendon. Rappelons d'abord chez le fouette-queue les rotules brachiale et tibiale identiques et l'absence consécutive d'olécrâne.

Si nous nous souvenons de la rotule du canard, soudée au tibia, nous détruirons la seconde proposition. De plus, au point de vue embryologique, le cartilage rotulien se développe avant que le tissu voisin soit transformé en tissu fibreux.

D'un autre côté, il existe, ainsi que l'a montré Sappey, un point d'ossification spécial à l'olécrâne, ce qui semble donner à cet organe une valeur morphologique indépendante.

Il existe, chez la chauve-souris, une rotule brachiale et non tibiale. La tératologie nous a montré des rotules surnuméraires et aussi des sésamoïdes dans le tendon du triceps brachial. Ces faits ébranlent l'opinion. Mais, du reste, pourquoi tenter une assimilation que l'origine inconnue des deux membres ne saurait permettre? Attendons de nouvelles découvertes.

CONCLUSIONS

Du travail que nous avons fait nous concluons que l'articulation du genou, telle qu'on l'a décrite chez l'homme, a subi dans la série animale des transformations tellement profondes que sa signification chez les mammifères, est tout autre que chez les batraciens.

Chez ceux-ci, le genou est formé par une pièce proximale et deux pièces distales. Ces trois éléments sont maintenus en rapport par une simple capsule possédant des épaississements nommés ligaments. Je nommerai cette jointure, formée par le fémur, le tibia et le péroné, *l'articulation péronéo-tibio-fémorale externe ou condylienne externe* : c'est l'articulation primitive, (fig. 31, I. B.) car elle existe dans la classe inférieure des vertébrés à l'état complet. En remontant la série animale, nous la voyons se modifier et ne plus exister qu'à l'état partiel chez les mammifères supérieurs; et, chez eux, composer, en partie seulement, l'articulation du genou. (Fig. 31. p. 85.)

Chez les reptiles, dans la connexion des trois os, le péroné perd beaucoup de son importance, ce n'est qu'une baguette étroite qui s'appuie sur un léger rebord osseux offert par le fémur; quant au tibia, sa surface d'insertion, très large, est divisée en deux parties. L'interne forme une petite surface sur laquelle viennent, en son milieu, s'insérer deux tendons représentant les ligaments croisés (fig. 29, 5.) Le fémur possède une surface destinée à se mettre en rapport avec la surface interne tibiale. Ces deux surfaces internes du tibia et du fémur sont deux formations nouvelles, nouveaux points de contact que prennent tibia et fémur, s'établissant par une saillie qui se forme sur chacun de ces os, apophyses marchant à la rencontre l'une de l'autre. Ces deux os sont ainsi mis en rapport réciproque par des nouvelles

surfaces articulaires qui prennent les attributs d'une articulation. Chez les reptiles, cette *néo-articulation* est encore à l'état rudimentaire puisque, sur la surface tibiale, s'insèrent des ligaments et que le fémur l'effleure à peine.

Nous assistons donc, dans cette classe, à l'apparition de la nouvelle articulation.

Chez les oiseaux, la disposition est très instructive à ce point de vue. Le péroné entre pour une bonne part dans l'articulation. La surface du tibia est divisée en deux par une épine. La partie externe étroite se met, avec le péroné, en rapport avec le condyle externe du fémur. Condyle externe, plateau externe tibial et péroné, telle est constituée l'articulation condylienne externe : c'est là *l'articulation primitive*, celle du Batracien. (Fig. 31, III.)

Quant au condyle interne qui s'articule avec le plateau interne tibial, c'est un rapport nouvellement acquis, c'est une *néo-articulation*, indépendante de la première anatomiquement, par la cloison adipeuse complète; embryologiquement, par son développement indépendant; phylogéniquement, puisqu'elle apparaît dans les groupes inférieurs.

L'oiseau nous présente donc *les deux articulations : la nouvelle et l'ancienne à l'état simultané de développement.*

De cette façon, il est facile d'expliquer la présence de la cloison intercondylienne (cloison adipeuse, ligament adipeux), qui ne fait que séparer deux articulations distinctes. Les ligaments croisés prennent la signification de ligaments internes de l'articulation primitive. On comprend pourquoi il existe deux disques inter-articulaires distincts.

Que deviennent ces articulations chez les Mammifères?

La condylienne interne grandit. Mais l'articulation primitive se modifie par la disparition du péroné (Ongulés).

Le genou de *l'homme* nous présente l'articulation primitive en partie, le péroné l'ayant abandonnée, on y retrouve surtout la néo-articulation ayant pris un développement égal (plateaux tibiaux) à ce qui persiste de l'articulation primitive. (Fig. 31, V.)

En remontant la série nous voyons donc le rapport du fémur aves les os de la jambe se modifier. Leur contact diminue vers la partie externe, augmente proportionnellement à la partie interne. Le tibia se substitue au péroné, actuellement en voie de régression (Ongulés). Cette transposition des surfaces de contact ressort

de notre étude d'anatomie comparée. Elle corrobore la loi de la disparition des rayons externes.

Elle se produit en même temps que le changement de direction, par rapport à l'axe du corps, de l'article proximal. Le fémur, dirigé en dehors chez les batraciens urodèles, est ramené progressivement, en remontant la série animale (oiseau), dans un plan parallèle à celui du corps, dépasse ce plan, chez l'homme, pour se diriger en dedans (fig. 32, p. 86).

Le changement de direction du segment supérieur, lié à la perte du rayon externe dans le segment inférieur, du membre abdominal : voilà deux faits acquis par nos recherches. Ils ont un intérêt scientifique. On ne saurait, en effet, les séparer de l'étude de l'origine des membres des vertébrés.

Ils se rattachent à la question encore obscure de la part que prennent les rayons métamériques dans la formation phylogénique des membres.

En poursuivant ce travail, nous avons été attiré par cette intéressante question de philosophie anatomique.

OBSERVATIONS

SUR

l'Instinct des *Bembex* Fabr.

(HYMÉNOPTÈRES)

Par M. Ch. FERTON.

De nombreux observateurs ont étudié la biologie des *Bembex*, mais leurs observations sont loin d'être concordantes. Latreille avait reconnu le premier que ces sphégides nourrissent leurs larves de diptères appartenant à des genres variés. Lepeletier confirma cette observation et constata de plus que les proies apportées au nid par le *Bembex rostrata* étaient paralysées, bien que vivantes. « Tous ces diptères étaient dans l'impossibilité de » marcher, et à plus forte raison de voler ; cependant, tous » étaient en vie, tous pouvaient remuer leurs pattes, sans pou- » voir se tenir dessus. De ces individus conservés dans une boîte » avaient encore cette espèce de vie dix jours après. La raison de » cet état singulier me fut donnée par une femelle de nos » Bembex, qui s'empara, sous mes yeux, d'une grosse Muscide » sur une ombelle de *Daucus Carota*, et la piqua de son aiguillon, » après l'avoir assujétie entre ses pattes antérieures. Je lui » enlevai sa proie, et la trouvai dans le même état que celles » saisies à l'entrée du nid : d'où je conclus que cette piqûre met » ses victimes dans une espèce de paralysie, qui n'est mortelle » qu'au bout d'un laps de temps assez considérable, pour qu'elles soient dévorées vivantes par la larve du Bembex (1). »

---

(1) *Histoire naturelle des Hyménoptères,* Paris, 1841, tome II, page 562.

Fabre ajouta aux observations de ses prédécesseurs que les *Bembex* nourrissent leurs larves au jour le jour, n'apportant les vivres qu'à mesure qu'il en est besoin, habitude exceptionnelle chez les hyménoptères giboyeurs, et que nous ne connaissons en dehors des *Bembex* que chez les guêpes sociales. Mais Fabre a vu tout autrement que Lepeletier l'état des victimes de nos sphégides : « Tous ces diptères, dit-il, grands et petits, enfouis » dans des cornets où l'air circule, se dessèchent en deux ou » trois jours et deviennent cassants... Ils sont donc morts, bien » réellement morts, lorsque l'hyménoptère les apporte à sa » larve... L'assassin tue à fond ses victimes (1). » Le diptère retiré d'entre les pattes du *Bembex* « a parfois la tête tournée » sens devant derrière, comme si le ravisseur lui eut tordu le cou ; » ses ailes sont chiffonnées ; sa fourrure, quand il en possède, » est ébouriffée. J'en ai vus avec le ventre ouvert d'un coup de » mandibules, et des pattes emportées dans la bataille (2). » L'auteur néglige malheureusement de noter les espèces qui lui ont fourni ses différentes observations.

Plus récemment Wesenberg Lund (3), reprenant la question, est arrivé au même résultat que Fabre. Le *Bembex rostrata* L., qu'il a seul observé, « nourrit ses larves au jour le jour avec des vivres frais. Examine-t-on les diptères capturés, on leur trouve toujours le thorax plus ou moins meurtri, portant la trace des mandibules du ravisseur. .. Les diptères capturés sont morts... Le Bembex n'a donc pas la faculté de paralyser ses victimes, et reste isolé sous ce rapport des autres guêpes fouisseuses (4). »

P. Marchal recueillit une victime du *Bembex rostrata* qui conserva pendant quelque temps la faculté de faire mouvoir les viscères et les pièces buccales. Pour expliquer ses observations et celles de Fabre, il admet « que la rapidité avec laquelle le

---

(1) *Souvenirs entomologiques*, Paris, 1879, page 239.

(2) *Loco citato*, page 239.

(3) *Bembex rostrata dens Liv og Instinkter. Entomol. Meddelelser.* III. Tome I, 1891. Je n'ai pas consulté le mémoire écrit en langue danoise, mais Handlirsch en a donné dans sa monographie des *Bembex* une traduction presque complète en langue allemande, dans laquelle j'ai puisé les renseignements utilisés ici. HANDLIRSCH, *Monographie der mit Nysson und Bembex verwandten Grabwespen ;* Les *Bembex*, Vienne, 1893.

(4) Dans HANDLIRSCH, *loco citato*, page 23.

» diptère est sacrifié ne comporte aucune méthode précise, et
» que les effets de la blessure doivent être fort variables (1). »

Les travaux les plus récents tendent donc à faire admettre que les *Bembex* se séparent par leur instinct des autres sphégides, parce qu'ils sont, presque entièrement au moins, dénués de la faculté de paralyser leur proie, que possèdent à un si haut degré les hyménoptères ravisseurs.

Sans mettre en doute les observations de Fabre, non plus que celles de Wesenberg, je pense avec Handlirsch (2) « qu'on ne » peut supposer que Lepeletier fait un conte, quand il dit que le » *Bembex* pique ses victimes, les engourdit de façon qu'elles » montrent encore pendant dix jours des traces de vie, et qu'il » emmagasine pour ses larves une provision de nourriture. » Mes observations sont, en effet, conformes à celles de Lepeletier, elles ont porté sur le *Bembex oculata* Latr. en Provence et à Bonifacio, et sur le *Bembex rostrata* L. à Bonifacio. J'ai extrait de leurs terriers de nombreux diptères, que j'ai soigneusement examinés à la loupe et sondés avec une épine de bois. Jamais je ne leur ai trouvé comme Wesenberg « le thorax meurtri portant » la trace des mandibules du ravisseur », jamais je n'ai, comme Fabre, observé sur les victimes « des indices d'une prise faite à » la hâte sans ménagements (3). »

Non seulement les proies ne portaient pas trace de la brutalité du meurtrier, mais même la plupart étaient vivantes. Le 14 octobre 1894 j'exhume à Vitrolles (Provence) d'une cellule de *Bembex oculata* vingt diptères, dont seize n'ont pas encore été attaqués par la larve, et un autre terrier me donne douze diptères, dont huit ne sont pas entamés. Les proies que M. Abeille de Perrin a bien voulu déterminer (4), sont des *Musca corvina*, *Melithreptus strigosus*, *Eristalis aeneus*, *Idia fasciata*, *Lucilia sericata*. Le

---

(1) P. Marchal. *Remarques sur les Bembex. Annales de la Soc. entom. de France*, 1893, 1er trimestre, page 96.

(2) *Loco citato*, page 36.

(3) *Loco citato*, page 239.

(4) Je dois à M. Abeille de Perrin la détermination des diptères dont il sera question ici ; M. le capitaine Finot a bien voulu déterminer les orthoptères. J'adresse ici à ces messieurs mes remercîments.

lendemain, douze des victimes du premier nid et trois du second offraient des traces certaines de vie. Ces insectes, que j'observai avec attention, moururent successivement, conservant leur fraîcheur quelques jours après que leurs mouvements avaient cessé. Le douzième jour deux seulement étaient en vie, et l'un deux, qui pouvait encore remuer le treizième jour, ne donnait plus aucun signe de vie quinze jours après son exhumation. Il est à remarquer que les derniers diptères vivants étaient les *Eristalis aeneus*, c'est-à-dire les plus gros, et ceux qui, couverts de téguments durs, se dessèchent le moins vite.

Le grand nombre de proies intactes trouvées dans une même cellule, dont la larve était bien portante, montre que le *Bembex oculata* est quelquefois capable d'amasser pour sa larve une provision de mouches ; les seize diptères, pour la plupart vivants, du premier nid formaient la ration de plusieurs jours, et cette avance faite au nourrisson paraît indispensable dans un climat comme celui de la Provence, où souvent en octobre le mistral arrête pendant plusieurs jours de suite les travaux des hyménoptères. Les vivres, lorsqu'ils ne sont pas consommés au fur et à mesure qu'ils sont apportés, doivent pouvoir se conserver frais, jusqu'à ce que leur tour d'être mangés soit venu.

Il m'intéressait de reconnaître comment le *Bembex* parvient à engourdir sa proie. Cette question était d'autant plus attachante, que Wesenberg affirme que la forme de l'abdomen du chasseur est incompatible avec l'art de paralyser (1).

Il y a lieu de noter d'abord qu'on ne doit pas supposer que le meurtrier engourdisse ses diptères en les froissant avec ses mandibules. Ce serait une opération complexe, à cause de la grande variété de formes des bêtes capturées et de leurs résistances diverses à la pression. Le *Bembex oculata* chasse tous les diptères de moyenne et de petite taille. A ceux qu'a rapportés Fabre (2), je puis ajouter quelques espèces (3), et surtout la hideuse *Hippo-*

(1) *Loco citato.*
(2) *Loco citato*, page 233.
(3) Voici la liste des diptères que j'ai recueillis dans les cellules du *Bembex oculata :*

En Provence : *Melithreptus strigatus*, *Eristalis aeneus*, *Musca corvina*, *Idia fasciata*, *Lucilia sericata ;*

bosca equina L. Alors que les autres victimes du *Bembex oculata* sont écrasées par une faible pression du doigt, l'hippobosque, fixée au corps du cheval ou de l'homme, y résiste à un vigoureux coup de poing.

Je n'ai jamais pu voir distinctement le *Bembex oculata* capturer sa proie. Dans l'île de Lavezzi, le 11 octobre 1897, le lieutenant de vaisseau Biseuil et moi regardions des *Bembex oculata* qui nidifiaient dans le sable, quand l'un d'eux vint prendre un diptère posé devant nous sur une fleur. Dans son vol fougueux le chasseur emporta sa proie jusqu'à deux ou trois mètres; je ne distinguai rien de précis, mais mon camarade vit l'abdomen de la guêpe se recourber pour piquer la victime. Plusieurs fois j'ai été témoin de la même scène, mais toujours pendant le vol du ravisseur.

J'ai été plus heureux avec le *Bembex rostrata*, qui est précisément celui qu'a étudié Wesenberg. Il n'est pas difficile d'obtenir qu'il repique une mouche déjà paralysée (1), et celle-ci est souvent assez grosse, pour qu'on voie clairement la méthode du meurtrier. Lorsque le ravisseur arrive à son nid porteur d'une proie, je le capture, et l'oblige à abandonner dans mon filet le diptère, que je replace à l'entrée du terrier (2). Le sphégide mis en liberté

A Bonifacio : *Stratiomys longicornis* Scop., *Phorocera concinnata* Meg., *Bombylius fugax* W., *Bombylius fulvescens* Meg., *Morphomya caliendrata* Macq., *Lucilia cæsar* L., *Metopia campestris* Fall., *Anthrax fenestrata* Fall., *Sarcophaga pumila* Pand., *Phtiria* Sp ?, *Hippobosca equina* L.

(1) J'ai pu également l'obtenir du *Bembex oculata*, mais la piqûre était toujours donnée pendant le vol de la guêpe.

(2) Quelquefois je me contente de presser du bout de l'index sur le dos de la guêpe, pendant qu'elle déblaie l'entrée de son terrier, et qu'elle tient le diptère sous elle avec ses deux pattes antérieures ; le *Bembex* effarouché abandonne sa proie et s'enfuit.

On remarquera ici une variation de l'instinct dans une même espèce : en Corse et aussi d'après Lepeletier à Fontainebleau, le *Bembex rostrata* pénètre dans son nid sans abandonner sa proie, déblayant le sable avec ses quatre pattes postérieures, pendant que les deux pattes antérieures soutiennent le diptère. En Danemark au contraire, suivant Wesenberg, le même insecte dépose son fardeau pour rouvrir son terrier, et ne vient le reprendre que quand son nid est ouvert. J'ai déjà noté combien ces variations de l'instinct étaient rares. (*Nouvelles observations sur l'instinct des Pompilides. Actes de la Soc. linn. de Bordeaux,* 1897.)

revient bientôt à son nid, reconnaît son gibier, et se précipite sur lui pour le piquer de nouveau. Il pique la bête tantôt sur le sable, à l'endroit où il l'a retrouvée, tantôt sur une branche ou sur le sol à deux ou trois pas; d'autres fois il l'emporte au vol, et la paralyse dans l'air. Dans les deux premiers cas, j'ai tout le loisir de m'approcher pour le voir opérer. Le *Bembex* a saisi le diptère à la partie antérieure du corps, et le maintient sous lui, il est placé dans une direction perpendiculaire à celle de la mouche. Le ravisseur recourbe l'abdomen sous le corps de la victime, qu'il darde un peu en arrière de la bouche. L'exécution de la piqûre est longue; l'abdomen enfonce l'aiguillon lentement et à plusieurs reprises, ou bien le dard reste simplement maintenu dans la plaie, le meurtrier étant immobile. Maintes fois j'ai revu la même scène, et j'ai pu me persuader que la méthode employée par la guêpe était invariable. Les victimes ainsi opérées, examinées à la loupe, sont paralysées, mais non mortes, capables pendant plusieurs jours d'exécuter de petits mouvements; elles ne portent aucune trace des brutalités du chasseur. Un *Eristalis tenax* L., repiqué deux fois sous mes yeux par un *Bembex rostrata*, vécut ainsi deux jours, déféçant et remuant les organes de la bouche. Un *Merodon spinipes* Fab., repiqué une fois, me montra des traces de vie pendant quarante-huit heures. Lorsque le ravisseur pique sa proie en l'air, il le fait en se maintenant à peu de distance du terrier; je vois alors distinctement son abdomen recourbé dardant lentement le diptère.

Plusieurs des sphégides que j'ai pu observer piquent leur victime à la manière du *Bembex*, un peu en arrière de la bouche; tels le *Philantus triangulum* Fabr. opérant son abeille, *l'Astata picea* Costa sa punaise, le *Tachysphex rufipes* Aich. sa larve de locustide; tels aussi les pompilides capturant leurs araignées. L'instinct du *Bembex rostrata* dans l'usage de l'aiguillon ne diffère donc pas de celui des autres giboyeurs; il n'a rien de commun avec la grossière méthode des guêpes sociales.

Mais, d'autres considérations font encore rapprocher les mœursdes *Bembex* de celles des Sphégides. Dans l'installation de son œuf l'insecte montre un instinct complexe, qui n'étonne pas moins que les habitudes qu'on a le plus admirées chez les autres giboyeurs. Par là encore il s'éloigne des guêpes sociales.

L'œuf du *Bembex oculata* est collé à un petit diptère (*Musca corvina*, *Melithreptus strigatus*, *Phorocera concinnata*), il est fixé au thorax immédiatement au-dessous de l'aile, c'est-à-dire du côté ventral. La mouche est couchée sur le dos, le ventre en haut, et l'œuf presque vertical dépasse le corps du diptère. Cet œuf est de grande taille, mesurant quatre millimètres de longueur sur un millimètre de largeur; sa forme est presque droite. Se dressant comme une sorte de mat vertical collé au côté de la mouche, il tend d'autant plus à l'entraîner, et à lui faire faire la bascule, que son bout libre, arrondi et pesant, agirait à l'extrémité d'un bras de levier long de 4 millimètres. Dans sa chute l'œuf se coucherait sur le sable, et serait souillé, peut-être même crevé par les grains de quartz à angles aigus. L'accident est possible, puisque la victime est vivante, paralysée par le dard du chasseur. La mère *Bembex* a prévu le danger, elle a luxé l'aile du diptère voisine de l'œuf, et l'a fixée horizontalement dans une direction perpendiculaire à celle du corps de la mouche. La stabilité du diptère est ainsi assurée; de plus la large écaille de l'aile protège la tête de l'œuf contre les aspérités du sol.

Le *Bembex oculata* ne se contente pas d'abandonner simplement un nid, dont l'approvisionnement est terminé, mais il apporte à la fermeture définitive de ce nid des précautions qui l'éloignent encore des guêpes sociales. Le 10 août 1897 je capturai à Bonifacio une mère de *Bembex oculata* fermant son terrier ; en creusant à la recherche de la cellule, je trouvai tout le long canal rempli de sable meuble, qu'on distinguait facilement de la masse sableuse plus compacte. La larve avait terminé son repas, elle repoussa les diptères que je lui offris, et commença le même jour à filer sa coque. La mère, avant de clôturer définitivement le nid, en avait donc rempli de sable tout le long boyau.

On a déjà vu que les observations de Fabre sont très différentes des miennes. « Pour donner le coup de grâce à leurs taons mal » sacrifiés, ajoute l'auteur, j'ai vu des *Bembex* mâchonner la tête » et le thorax de leurs victimes » (1). Je n'ai jamais été témoin de

(1) *Loco citato*, page 241.

ce fait, et, comme je l'ai dit plus haut, j'ai toujours trouvé les diptères intacts, lorsqu'ils avaient été pris pour être emmagasinés. En revanche, il m'est arrivé plusieurs fois de voir le *Bembex* se nourrir des sucs de sa victime. La guêpe alors étreint sa proie, son corps et surtout sa tête sont animés de mouvements saccadés rapides, et on voit perler le liquide le long de sa langue en mouvement. J'ai rapporté (1) l'observation d'un *Bembex oculata*, qui vida le corps d'une mouche qu'il venait de capturer, et qu'il abandonna ensuite. La mouche avait la tête déformée et vide. Ce fait doit être relativement fréquent chez les *Bembex*, je l'ai vu trois fois, et chaque fois le diptère malaxé a été abandonné par le chasseur.

Ce qui suit montrera que loin d'apporter à sa larve un cadavre mutilé, le *Bembex* veut lui donner au contraire une proie fraîche et intacte. Le 24 juillet 1898, à Bonifacio, *un Bembex rostrata* revient à son terrier chargé d'un Eristale (2). Pendant qu'il déblaie l'entrée du canal, j'exerce sur lui avec l'index une légère pression, et l'insecte effrayé s'envole, laissant le diptère en place. Il revient quelques minutes plus tard, enlève la bête, qu'il pique en volant près de moi, et la rapporte à son nid. Une seconde fois je dépossède la guêpe de son gibier; elle le reprend, le pique de nouveau en l'air, et va se poser à trois ou quatre mètres du terrier. Je puis m'approcher : le chasseur tient sa proie sous lui, sa bouche est près de celle du diptère, sa langue est animée d'un rapide mouvement de va et vient, et celle de la mouche remue également; le *Bembex* lape les sucs nourriciers de sa victime. Après quelques minutes la guêpe s'envola en laissant tomber le diptère, et retourna à son nid. Je rendis une troisième fois la mouche au ravisseur, qui la reprit, et la repiqua encore en l'air, pour s'abattre sur une branche voisine, mais il revint presque aussitôt à son terrier, et cette fois encore sans le diptère, qu'il avait reconnu inutile et abandonné.

Le *Bembex oculata* malaxe aussi quelquefois la mouche qu'il donne à sa larve, mais la proie ainsi préparée est intacte et vivante. Cette habitude est générale chez les déprédateurs; je l'ai

---

(1) Ch. Ferton. — *Nouvelles observations sur l'instinct des Pompilides. — Actes de la Soc. Linn. de Bordeaux*, 1897.

(2) Probablement *Eristalis tenax* L.

observée chez les *Odynerus nobilis* Sauss (1) et *consobrinus* L. Dufour, chez des *Eumenes*, chez les *Ammophila lutaria* Fab. et *Mocsaryi* Friwaldsky, chez le *Miscophus bonifaciensis* Ferton, etc.

P. Marchal, ainsi qu'il a été dit plus haut, ne refuse pas au *Bembex* l'art de paralyser sa mouche, mais le chasseur y réussirait rarement, parce que « la rapidité avec laquelle le diptère est » sacrifié ne comporte aucune méthode précise ». Je fais remarquer que l'impétuosité du ravisseur dans l'attaque ne peut pas être considérée comme un empêchement à un emploi précis de l'aiguillon ; des pompilides paralysent leur proie avec autant de vivacité que le *Bembex*. J'ai déjà longuement décrit le meurtre de la *Nemesia badia* par le *Pompilus vagans* Costa (2). En automne, lorsque la némésie a ajouté à son nid une seconde porte de sortie, il faut au chasseur beaucoup de ruse et d'agilité, pour faire sortir l'habitant du terrier. Au moment où, trompée par les manœuvres astucieuses de l'assiégeant, l'araignée bondit hors de son repaire et s'enfuit, le pompile se précipite sur elle avec la rapidité d'une flèche ; la piqûre est parfois infligée si vivement, que l'observateur prévenu et attentif la voit à peine donner. Il constate que la némésie est devenue inerte.

Dans le mémoire cité Wesenberg s'efforce de montrer que le *Bembex* ne paralyse pas sa victime, parce qu'il ne le peut pas. parce que la forme de son abdomen ne le lui permet pas, cet organe étant conformé comme celui des guêpes sociales, à qui manque cette faculté. Malgré l'opinion de Handlirsch, je n'hésite pas à appliquer aux longues déductions de Wesenberg le jugement qu'il porte lui-même sur celles de Fabre, qu'il qualifie d'ingénieuses mais tout à fait inexactes. Pour l'auteur un abdomen sessile est le plus souvent incapable de paralyser, et plus long est le pédicule de l'abdomen, mieux l'organe est adapté à la piqûre de la proie. « Les ravisseurs, dit-il, maintiennent la proie

(1) *Observations sur l'instinct de quelques hyménoptères du genre* Odynerus *Latr. — Actes de la Soc. Linn. de Bordeaux*, 1896.

(2) *Nouvelles observations sur l'instinct des Pompilides. — Actes de la Soc. Linn. de Bordeaux*, 1897.

» avec les pattes antérieures, et se fixent solidement avec les
» pattes médianes et postérieures ; recourbant l'abdomen en arc
» jusque sous le thorax de la victime, ils dardent l'aiguillon dans
» les centres nerveux invisibles. Aucune guêpe ne pique autre-
» ment que dans les ganglions du thorax, sauf quand sa proie
» est une larve. L'abdomen pourra donc atteindre d'autant plus
» loin sous le thorax qu'il sera plus long, et cela est important,
» car les guêpes pourront plus facilement maintenir leur proie
» avec les pattes antérieures, et se fixer elles-mêmes plus soli-
» dement avec les pattes médianes et postérieures. Je ne puis
» donc que conclure que le pédicule de l'abdomen est un avan-
» tage pour les guêpes qui paralysent, ou bien que l'art de
» paralyser a trouvé sa raison d'être dans la forme de
» l'abdomen. » (1)

L'auteur lui-même remarque déjà que le fait, que les mâles ont généralement le pédicule plus long que les femelles, ne s'accorde pas avec ce qu'il vient de dire. En réalité ces vues sont inexactes ; la capture d'une proie par un sphégide se fait rarement comme Wesenberg l'a décrit. C'est un peu en arrière de la bouche qu'est le plus souvent donnée la piqûre principale, celle qui met l'ennemi hors de combat. Quand la bête est sans défense, la guêpe complète souvent sa paralysie par quelques piqûres dirigées sous le thorax ; mais pour ces dernières, quand elles sont données en second lieu, peu importent la longueur et la souplesse de l'abdomen, le chasseur a toutes facilités pour se déplacer, afin de prendre une position commode.

Le sphégide opérant sa victime n'a pas pour assurer sa stabilité les précautions qu'indique Wesenberg, il happe la fugitive, et la pique dans quelque position qu'il soit. Le 3 juillet 1898, à Evisa (Corse), un *Tachysphex rufipes* Aichinger chasse dans le gazon. A l'approche de la guêpe une larve de locustide, du genre *Platycleis* (2), bondit à quelques centimètres plus loin ; en un clin d'œil le chasseur la rejoint, et la paralyse d'un coup d'aiguillon donné dans la tête, et longtemps prolongé. Au moment où il pique, il n'est pas campé comme l'indique Wesenberg, mais renversé sur le dos, tenant l'orthoptère entre ses pattes. C'est

(1) Dans Handlirsch, *loco citato*, page 30.

(2) Cette larve, et celle d'*Œdipoda* dont il va être question plus loin, étaient si jeunes, que leurs caractères spécifiques n'ont pu être trouvés.

ainsi qu'il est tombé à terre, et son premier soin a été de paralyser sa proie, sans souci de la manière dont il reposait sur le sol. Ce n'est que lorsque la bête a été engourdie, que le *Tachysphex* a repris la position normale, pour malaxer sa victime avant de l'emporter au vol.

Il arrive que des guêpes ravisseuses piquent leur proie sous le thorax, mais un abdomen pédiculé ne leur est pas nécessaire pour cela. Le *Tachysphex Panzeri* V. d. L. est de même taille que le *Tachysphex rufipes*, et il a l'abdomen sessile conformé comme le sien. Il chasse (1) des larves d'acridiens de grosseurs diverses, et celle d'*Œdipoda* que je lui vis prendre le 10 juillet 1897, à Vivario (Corse), ne diffère pas pour la taille de quelques proies du *Tachysphex rufipes*. Le chasseur se précipita sur le criquet, et le piqua longuement sous le thorax, puis il acheva de le paralyser par une courte piqûre donnée près de la bouche.

Voilà donc deux individus, appartenant à des espèces très voisines, de même grandeur et dont les abdomens dépourvus de pédicule sont conformés de même, qui ont piqué en des points différents des proies semblables et de même taille. Ni la forme de l'abdomen, ni l'existence de son pédicule n'ont donc une importance capitale dans l'usage de l'aiguillon. A l'appui de mon opinion vient encore ce fait, que des proies identiques sont capturées à la fois par des hyménoptères à abdomen pédiculé, et par d'autres à abdomen sessile. Les pompilides, les pisons, les *Miscophus* et les *Sceliphron* à long pédicule chassent l'araignée ; les mêmes mouches sont capturées par des *Bembex*, des *Oxybelus*, des *Mellinus* et des Crabronides ; le *Sphex albisecta* Lep. et le *Tachysphex Panzeri* chassent des criquets identiques, le *Sphex splendidulus* Costa et le *Tachysphex mediterraneus* Kohl paralysent des *Œcanthus pellucens* Scopoli, etc....

Le long pédicule de certaines ammophiles de nos régions ne paraît pas destiné à permettre à l'aiguillon d'atteindre un point éloigné, la piqûre pouvant être donnée dans l'anneau de la chenille saisie par les mandibules du ravisseur. Assistons à la chasse de l'*Ammophila Heydeini* Dahlb., le 23 août 1896 à Bonifacio. La guêpe s'arrête tout à coup devant une sorte de bâton

(1) Il s'agit ici de la variété à abdomen entièrement rouge, la seule que j'ai rencontrée en Corse.

blanc dressé à l'extrémité d'un brin d'herbe, elle a reconnu une chenille fixée par les pattes de ses deux derniers anneaux. Elle s'arrête quelque temps immobile devant le bâton rigide, en fait le tour et le palpe probablement de ses antennes, car la partie libre du bâton s'écarte brusquement. De nouveau le chasseur fait le tour de la chenille s'approchant, se reculant, cherchant le point par où il va l'attaquer; puis il la happe au dos vers le tiers de sa longueur à partir de la tête, et recourbe aussitôt l'abdomen, dont la pointe vient s'appliquer à la face ventrale de la chenille, exactement au-dessous du point saisi par les mandibules. Pendant les quelques secondes que l'aiguillon reste dans la plaie, la guêpe est immobile ; la larve se recourbe, et sa tête vient vainement mordre l'extrémité de l'abdomen du chasseur. Puis l'ammophile abandonne le ver pour le ressaisir à la tête, et son aiguillon est dardé près de la bouche au-dessous du point mordu. Une troisième piqûre est infligée de la même manière vers le milieu du corps de la bête, et celle-ci, restée pendue au brin d'herbe, est détachée par les mâchoires de la guêpe. Après avoir malaxé la tête de la chenille, le ravisseur allait s'envoler avec sa proie, lorsque je m'emparai des deux insectes.

Pour infliger la piqûre, l'ammophile a dû se courber en cercle, l'aiguillon venant presque toucher la bouche. Quel avantage a-t-elle dans cet acte retiré de son pédicule? Tout au plus pourrait-on avancer qu'il a permis à l'abdomen de s'enrouler, sans que les anneaux qui le protègent soient écartés, et par suite sans donner prise dans les intervalles de ces anneaux aux mandibules de la chenille. Mais cette hypothèse ne saurait être acceptée pour les *Mellinus*, les *Psen*, les *Mimesa*, les *Gorytes*, etc., qui chassent des insectes débiles, incapables de la moindre résistance.

Si, comme l'affirme Wesenberg, la forme de son abdomen empêche le *Bembex* de paralyser sa proie, il doit en être de même chez les hyménoptères ravisseurs, dont l'abdomen est conformé comme celui des *Bembex*. Tel est le cas, suivant Wesenberg, pour les *Oxybelus*, qui, dit-il, lui ont donné trois cellules, dont les diptères « avaient le thorax fracassé ; les » côtés en avant des tegula étaient fortement comprimés, et dans

» quelques cas on voyait les fibres musculaires arrachées. (1) »
Depuis la lecture de ce passage, soit quatre années, j'ai eu maintes fois occasion d'exhumer le contenu de cellules *d'Oxybelus* d'espèces diverses, et je n'ai jamais manqué d'examiner soigneusement les diptères. Ils étaient toujours frais, rarement donnant des signes de vie, mais jamais, non plus que chez les victimes du *Bembex*, je n'ai constaté traces de mutilations.

Il y a un genre qui, pour la forme de l'abdomen, est beaucoup plus voisin des *Bembex* que les *Oxybelus*, ce sont les stizes. A Bonifacio le *Stizus fasciatus* Fabr. vole en même temps que le *Bembex rostrata*, et les deux bêtes sont de formes si semblables, qu'un œil peu exercé pourrait les confondre. Ce stize chasse des criquets (2) (larves ou adultes), et les emmagasine dans des cellules établies au fond de longs boyaux presque horizontaux creusés dans le sable. Le 30 juin 1897, j'ai extrait d'un de ces terriers à Santa-Manza dix-sept criquets, qui furent rapportés à Bonifacio dans une petite bouteille surchauffée dans ma poche par un soleil de plomb, et secouée au trot de mon cheval. Trois jours plus tard neuf de ces orthoptères donnaient encore des signes de vie manifestes, plusieurs avaient déféqué. Un autre criquet, pris avec le chasseur au moment où il le rapportait au nid, vécut également plusieurs jours. Le *Stizus fasciatus*, dont l'abdomen est si semblable à celui du *Bembex*, paralyse donc les orthoptères avec autant de précision que nous en observons chez des *Sphex* à abdomen pédiculé.

Je pourrais établir une longue liste de guêpes ravisseuses à abdomen sessile capables de paralyser leur proie, depuis les stizes aux *Tachysphex*, aux *Lindenius*, qui capturent de très petits braconides, aux pompilides, dont les araignées trois ou quatre fois repiquées conservent la vie pendant plus d'une semaine.

Le lecteur, j'espère, concluera avec moi que les déductions de Wesenberg sont inexactes, et ne peuvent venir à l'encontre des observations de Lepeletier ni des miennes ; il concluera également que l'instinct des *Bembex* ne diffère par aucun point essentiel de celui des autres sphégides.

---

(1) Dans Handlirsch *loco citato*, page 32.

(2) Quatre de ces orthoptères envoyés à M. Finot ont été reconnus être *Stenobothrus bicolor* Charp. nymphe ♀, *Caloptenus italicus* L. nymphe ♀, *Platyphyma Giomœ* Rossi adulte ♀ ♂.

Il est certain cependant que les proies paralysées par le *Bembex* se conservent moins longtemps fraîches que celles de beaucoup d'autres ravisseurs : les ammophiles, les *Sphex* les *Tachysphex* par exemple. Je crois qu'il faut en chercher la raison dans la proie elle-même, soit parce qu'elle se dessèche rapidement, soit pour toute autre cause. Voici les motifs que je puis donner à l'appui de cette hypothèse.

D'abord j'ai observé que, parmi les diptères extraits des nids du *Bembex*, ceux qui conservaient le plus longtemps la vie étaient les plus gros, et les mieux protégés de la dessiccation par leurs téguments.

En second lieu les autres chasseurs de diptères que nous connaissons, que leur abdomen soit ou non pédiculé, n'obtiennent pas dans la capture de leur proie de meilleurs résultats que les *Bembex*. J'ai déjà dit plus haut que j'avais pu examiner de nombreuses victimes d'*Oxybelus*, sans pouvoir faire sur elles les mêmes observations que Wesenberg. Mais si les bêtes étaient fraîches et intactes, quelques-unes capables de petits mouvements, leur état de paralysie n'était pas de longue durée, il n'a pas dépassé soixante-douze heures. Les proies du *Mellinus arvensis* L. ne se conservent guère mieux ; des diptères exhumés d'un de ses nids à Vitrolles (Provence) n'ont pas survécu quatre jours ; d'autres extraits de ses cellules à Château-Thierry ne donnaient aucun signe de vie. (1)

La persistance de la vie chez la victime de l'hyménoptère paraît dépendre plutôt de l'organisation même de la proie, que de la manière dont la piqûre a été infligée, et de la quantité de venin inoculée. Les chenilles des ammophiles, les orthoptères des *Sphex* et des *Tachysphex*, les araignées des pompilides, des *Miscophus* et des *Trypoxylon* peuvent se conserver fraîches pen-

---

(1) Je suis moins renseigné sur les crabronides. A Rognac (Provence) le *Crabro* (*Crossocerus*) *elongatulus* V. d. L. attaque sur les fleurs de *Seseli tortuosum* de petits *Sapromysa*, qu'il empile dans des cellules creusées dans un talus sablonneux. A Château-Thierry le *Crabro* (*Crossocerus*) *Wesmaeli* V. d. L. apporte à son nid de très petits diptères du genre *Oscinis*. Les bêtes capturées par ces deux ravisseurs sont en partie paralysées, capables de petits mouvements, mais j'ai négligé d'observer la durée de leur état de paralysie.

dant plus d'un mois (1). Des araignées plusieurs fois piquées par des pompilides se sont rétablies de leurs blessures. Au contraire les diptères des *Bembex*, des *Oxybelus* et des *Mellinus*, les hémiptères des *Gorytes* et des *Astata*, les abeilles du *Philanthus triangulum*, les *Halictus* et les *Prosopis* des *Cerceris rybyensis* L. (2) ne survivent que peu de temps à la piqûre.

Ainsi que le fait remarquer Handlirsch (3), il est très audacieux de placer les *Bembex* auprès des guêpes sociales, en se basant sur ce que dans les deux genres la forme de l'abdomen est la même, et sur ce que tous nourrissent leurs larves au jour le jour. Si on considère que les *Bembex rostrata* et *oculata* paralysent leur proie aussi habilement que les autres sphégides, si on ajoute les précautions que prend le second pour assurer la stabilité de son œuf, et pour fermer définitivement son nid, et si on se rappelle l'industrie de la larve, qu'ont décrite Fabre et Wesenberg, on reconnaît que l'instinct de ces deux espèces ne le cède pas pour la complexité à celui des autres ravisseurs. Dès lors on ne saurait pour le moment décider si l'habitude du *Bembex*, nourrissant sa larve au jour le jour, représente un état antérieur de l'instinct, ou si cette habitude a été imposée par la nature du gibier, par suite de la plus grande durée du repas, lorsque le chasseur devenant plus corpulent, la quantité de vivres nécessaire devenait elle-même plus considérable.

---

(1) Certaines araignées sont surtout remarquables. Des *Uloborus Walkenaerius* Latr. provenant de cellules du *Trypoxylon scutatum* Chevr. ouvertes à Vitrolles (Provence), se sont conservées vivantes pendant deux mois, et l'une d'elles était encore en vie après trois mois, malgré les heurts d'un voyage de Marseille à Bonifacio.

(2) Le *Cerceris rybyensis* L. capture des apiaires de différents genres. Aux *Halictus*, *Andrena* et *Panurgus*, qu'on a déjà cités, je puis ajouter les *Prosopis*. Une cellule ouverte à Bonifacio le 9 septembre 1896 contenait à la fois des *Halictus gemmeus* Dours. ♀ et *aureolus* Pérez, et des *Prosopis clypearis* Schenk ♀. Il est inexact que le *Cerceris rybyensis* ne s'attaque, comme il a été avancé, qu'à des *Halictus* femelles ; une autre cellule du même nid contenait des *Halictus gemmeus* ♀ et ♂.

(3) *Loco citato*, page 38.

SECONDE NOTE

SUR

L'HISTOIRE DE BONIFACIO

A L'ÉPOQUE NÉOLITHIQUE

Par M. Ch. FERTON.

Dans un précédent mémoire (1) j'ai rapporté le résultat de mes premières recherches sur l'histoire de Bonifacio pendant l'époque néolithique; la présente note n'est qu'une suite à cette étude.

Étendue des bouches de Bonifacio à l'époque néolithique. — Une conclusion importante de mon premier travail avait été la constatation que le détroit de Bonifacio existait à l'âge de la pierre polie, mais j'avais dû rester plus réservé sur les limites mêmes de ce détroit. L'absence de silex taillés, ou tout au moins leur rareté (2), sur le plateau qui domine la fontaine de Cadilabra faisait supposer que cette source n'était pas à l'époque robenhausienne à son emplacement actuel, mais

(1) *Sur l'histoire de Bonifacio à l'époque néolithique, Actes de la Soc. Linn. de Bordeaux*, tome LIII, 1898.

(2) De nouvelles recherches sur ce plateau m'ont donné un seul éclat de silex.

plus au sud au milieu de terres aujourd'hui disparues. Le rivage corse semblait donc avoir reculé. D'autres indices montrent avec plus de probabilité qu'il n'en a pas été ainsi, et que les bouches de Bonifacio avaient à l'âge de la pierre polie la configuration qu'elles ont maintenant.

En explorant l'île de Cavallo située dans le détroit, j'ai trouvé, sur la rive des deux petites anses de Cala di Greco et Cala di Giunco (1), des éclats de silex et d'obsidienne tout à fait semblables à ceux qui abondent dans les stations néolithiques voisines de Bonifacio. Ces éclats étaient répartis à des altitudes variant de 2 à 6 mètres, et à des distances de 5 à 40 mètres du bord de l'eau. Il n'en a pas été trouvé en des points plus élevés, et en particulier dans des champs situés sur une hauteur à l'est de la marine de Cavallo, et qui, ayant été cultivés l'année précédente, n'avaient pas encore été envahis par le maquis, et étaient dans de bonnes conditions pour ce genre de recherches. Dans la Cala di Giunco, les éclats se trouvent avec des tessons de poterie grossière mal cuite à l'intérieur, rappelant celle trouvée dans les amas de coquillages du Campo-Romanello, et dans l'abri sous roche du vieux chemin de Sartène. Le sol est parsemé de coquilles, surtout d'arapèdes, qui sont des restes de repas, mais dont rien ne prouve l'antiquité. L'île de Cavallo est entièrement granitique, elle ne contient ni silex, ni obsidienne; les éclats ont donc été apportés, et ils l'ont été par des hommes venant vraisemblablement de l'île de Corse. Celle-ci n'est en effet distante que de deux kilomètres et demi des deux baies, dont le rivage m'a fourni les débris de pierres taillées, et encore l'intervalle qui sépare les deux terres est-il jalonné par les petites îles granitiques de Piana et de Ratini. En face de Cavallo la côte corse est formée en partie de granit et en partie de calcaire miocène; elle fait saillie vers Cavallo en un cap entièrement miocène, le Sprone, dont l'escarpement sur la mer est bordé d'une série de bons abris sous roche, situés à une quinzaine de mètres au-dessus de l'eau. A quelques mètres au-dessus de ces abris, le plateau est parsemé de nombreux éclats de silex et d'obsidienne, recouverts d'une dizaine de centimètres de terre. Cette station néoli-

(1) Ce sont les deux seules anses de l'île que j'aie explorées.

thique s'étend jusqu'à l'étang du Sprone, et on trouve encore quelques débris de silex et d'obsidienne au delà de l'étang, sur un emplacement qui fut occupé dans la suite par une bourgade romaine. Enfin, il m'a été remis une jolie hache polie en serpentine verte, trouvée à quelques centaines de mètres de là. C'est de la station du Sprone que devaient provenir les roches, qui ont fourni les éclats trouvés dans les anses de Cavallo, où elles avaient été taillées par des pêcheurs établis dans l'île.

Ainsi que je l'ai dit, je n'ai trouvé d'éclats qu'au voisinage de l'eau, à des altitudes variant de deux à six mètres. Répandus sur le rivage, et seulement au voisinage de l'eau, ces objets jalonnent la rive, que fréquentaient des mangeurs de coquillages. Ils indiquent qu'au temps où l'homme néolithique visitait l'île, la mer venait affleurer au même niveau que de nos jours. Tout au plus pourrait-on avancer que le sol s'est exhaussé de deux mètres, parce que c'est à cette hauteur qu'on trouve les premières pierres taillées, et l'argument serait spécieux, puisque ces objets, s'ils avaient existé plus bas, auraient été emportés par la mer pendant les tempêtes.

Quelques-uns de ces éclats ont été ramassés à une quarantaine de mètres de la rive, c'est-à-dire trop loin pour qu'on puisse supposer qu'ils aient été abandonnés plus bas, dans des terres aujourd'hui envahies par l'eau, puis rejetés par la vague, à mesure que la mer empiétait sur le sol de l'île. D'ailleurs les vagues sont là peu élevées, même pendant les plus grandes tempêtes du large, parce que la mer y est peu profonde et rocheuse.

M. Hollande a conclu de divers faits que le littoral de la Corse se soulève lentement depuis la dernière période géologique (1). Si mes déductions sont exactes, l'île de Cavallo se serait soulevée au plus de deux mètres depuis l'époque néolithique. Il en est probablement de même de tout le détroit, qui n'a qu'une quinzaine de kilomètres de largeur, et dont la longueur est moindre. La topographie des bouches de Bonifacio n'a donc pas varié depuis l'âge de la pierre polie. On a vu qu'aussi, depuis la même époque, dans les environs immédiats de la ville, les contours du

---

(1) Cité par A. PÉRON. *Description du terrain tertiaire du sud de l'île de Corse ; Association française pour l'Avanc. des Sc.*, Congrès de Nancy, 1886.

port et ceux de la presqu'île étaient restés les mêmes (1); il semble donc qu'on puisse étendre la même conclusion à toute la région de Bonifacio.

L'absence de vestiges de l'industrie de l'homme autour de la source de Cadilabra indiquerait que cette source était inconnue à l'homme néolithique.

Industrie, emploi de l'obsidienne. — Dans la dénomination des roches employées par l'industrie robenhausienne, j'ai commis dans mon précédent mémoire une erreur importante, à propos d'outils qui seraient constitués en silex noir. Ces pièces sont pour la plupart en obsidienne (2). C'est en obsidienne que sont les couteaux représentés par les figures 8 et 9, 10 et 11; c'est de la même matière qu'était le petit éclat (dit à tort de silex), trouvé avec le squelette d'un homme écrasé sous l'abri du vieux chemin de Sartène. Les outils ou débris d'obsidienne sont presque communs sur les plateaux de la citadelle et de l'absinthe, où ils sont mélangés à d'autres de silex; ils sont assez rares sur le Campo-Romanello, où abondent au contraire les silex taillés. Ils se rencontrent avec les éclats de silex autour de toutes les

(1) Ch. Ferton, *loco citato*. Le recul de la baie de Bonifacio d'environ 300 mètres à l'ouest doit être attribué à un ensablement et non à un soulèvement du sol. Les 17, 18 et 19 novembre 1898, un cyclone ravagea le territoire de Bonifacio; les pluies furent si abondantes, que les jardins de la vallée de Saint-Julien, compris entre l'Arenaggia et le port, furent recouverts d'une couche épaisse de pierres et de sable apportés par les eaux. L'épaisseur de cette couche atteignait un mètre dans quelques endroits; à la suite de cet orage il fallut recommencer en partie le dragage du port, qu'on venait à peine d'achever. Ces cyclones ne sont malheureusement pas exceptionnels à Bonifacio; on s'y rappelait que pareil désastre était arrivé en 1849, c'est-à-dire cinquante ans auparavant. On peut dès lors expliquer facilement le recul du port sans avoir recours à un exhaussement du sol.

(2) Mon camarade, M. Bourgeois, répétiteur de Chimie à l'École Polytechnique, a bien voulu déterminer cette roche, et me donner de précieux renseignements sur son origine probable; c'est également à lui que je dois la détermination des minerais de fer, dont il sera question plus loin. Je dois à M. le commandant Caziot les noms des coquilles mentionnées ici. Enfin, M. le lieutenant-colonel Castelli a eu l'obligeance de m'indiquer la sépulture néolihique, qui sera décrite tout à l'heure, et M. Spoturno a pris la peine de dessiner la planche jointe à ce mémoire. Je prie ces Messieurs d'accepter mes remerciements.

fontaines, et çà et là sur les plateaux, depuis le Sprone jusqu'à l'étang de Canetto, enfin ils existent aussi, comme on vient de le voir, dans l'île de Cavallo. L'obsidienne fournissait des objets d'une grande beauté (1).

Cette roche ne se trouve pas en Corse, elle paraît provenir du Monte Arci en Sardaigne, dont l'obsidienne faisait l'objet d'un commerce si important, qu'on la retrouve répandue dans un grand nombre de stations préhistoriques sardes. Son abondance dans les stations néolithiques de Bonifacio montre que dès l'époque robenhausienne, malgré l'existence du détroit, des relations de commerce ont existé entre la Corse et la Sardaigne, ce qui entraîne la conséquence que la navigation avait déjà acquis un certain développement.

L'homme, que nous avons vu amateur de coquillages marins, savait capturer le poisson, et s'en nourrissait. Je donnerai plus loin quelques détails sur un foyer néolithique que j'ai découvert à 200 ou 300 mètres du port, près de la route de Bastia, et qui avait été recouvert par un gros bloc de rocher, tombé de la voûte qui le protégeait. Enfouis dans le sable, et protégés par une grande épaisseur de roc, les objets abandonnés par l'homme s'y sont très bien conservés. Parmi eux se trouve une pince de crustacé marin, qui, trouvée auprès du foyer avec des os brisés ou calcinés, des coquillages marins et des éclats d'obsidienne, est certainement un débris de repas.

Ce même gisement m'a fourni un assez grand nombre de petites esquilles, généralement allongées, détachées d'os de bœuf ou de cerf, qui doivent être des éclats provenant de la fabrication d'armes ou d'outils en os.

Je puis ajouter aux produits de l'industrie néolithique à Bonifacio une jolie hache polie en serpentine verte, qui m'a été remise récemment comme provenant des environs du Sprone. Il m'a été également remis une sorte de polissoir en silex, trouvé isolé près de l'anse de Paraguano, et que je rapporte avec doute au néolithique. Cette singulière pièce est un prisme triangulaire, dont toutes les arêtes ont environ quatre centimètres de longueur; une seule des faces du prisme est polie, les deux autres étant

(1) Une pointe de flèche que j'ai trouvée récemment sur le Campo-Romanello, est surtout remarquable.

grossièrement taillées. Sur chacune des deux bases l'ouvrier a laissé une partie de la gangue calcaire, dans laquelle était empâté le silex, de manière à former deux tenons de deux centimètres environ de hauteur, moins épais que le prisme, par lesquels l'outil pouvait être maintenu dans la main.

Sépultures. — En 1849, des ouvriers trouvèrent un squelette enfoui dans un abri sous roche ; ils recouvrirent religieusement ces restes, et le souvenir en était presque perdu, quand en 1898 l'un d'eux raconta le fait au lieutenant-colonel Castelli, qui voulut bien me conduire à l'emplacement indiqué, et m'aider dans l'exhumation des ossements.

L'abri est situé près du fond de l'anse de la Catena, une des baies du port de Bonifacio ; il est à 150 mètres environ du rivage, dans le petit ravin que suit le sentier de la Catena, près de son débouché dans le ravin principal. Il est sur le versant exposé au midi, à l'altitude de 22 mètres, c'est-à-dire au tiers environ de la hauteur du talus qui monte au plateau. La profondeur de l'abri est de $1^{m}50$ à 2 mètres, de sorte qu'une famille pouvait y trouver place ; sa largeur est d'une douzaine de mètres, et il se prolonge en outre vers l'ouest sur une longueur de 7 mètres, en diminuant tellement de hauteur et de profondeur, qu'il devient inutilisable. En avant s'étale sur toute sa longueur une terrasse presque horizontale, large de 4 mètres, formant une belle plate-forme d'une cinquantaine de mètres carrés de surface.

Le squelette gisait dans l'angle ouest de la partie utilisable de l'abri, dans un petit tertre formé d'humus mélangé à du sable provenant de la molasse désagrégée ; il n'y avait au-dessus de lui que quelques centimètres de terre, mais une couche de grosses pierres plates le recouvrait, et il était protégé de la même manière sur les deux faces libres du tertre. Il était couché sur le côté gauche, dans la position de l'homme accroupi, les jambes pliées, les cuisses ramenées contre le ventre. Le corps était sensiblement dans la direction est-ouest, la tête à l'ouest reposant sous l'abri, tandis que les pieds étaient au dehors. Les ossements avaient conservé leur position naturelle, et un petit nombre seulement manquaient, preuves que les ouvriers, qui avaient découvert le gisement, avaient simplement remis en place la terre et les pierres qui le protégeaient, dès que le squelette avait été

reconnu. Avec le corps se trouvaient des tessons de poterie grossière, mal cuite, non vernissée, qui avaient dû former un vase façonné à la main, qu'avaient peut-être brisé les ouvriers. Un beau grattoir en obsidienne, deux éclats de la même roche, des ossements de cerf (1) et quelques coquillages marins complétaient le mobilier funéraire. Le squelette est celui d'une femme très âgée.

Le tertre qui renferme les ossements est formé de terre rapportée; le rocher qui le surplombe ne donne en effet en se désagrégeant qu'un sable jaune, bien différent de la terre noirâtre du tertre. Au delà du squelette, le massif de terre rapportée se prolonge vers l'ouest jusqu'à l'extrémité de l'abri, formant ainsi un parallélipipède de 1 mètre de largeur, de 50 à 60 centimètres de hauteur et de 7 mètres de longueur, adossé au rocher sous la partie inutilisable de l'abri, qu'il remplit presque complètement. Des fouilles pratiquées dans ce massif n'ont donné ni ossement humain, ni vestige de l'industrie de l'homme; il n'y a été trouvé que deux ou trois os d'oiseau de la taille du moineau, dont la présence peut être accidentelle. La poterie, le grattoir et les éclats d'obsidienne, les ossements de cerf et les coquillages trouvés avec le squelette ont donc été déposés en même temps que lui et à son intention, puisqu'il n'existe aucun autre objet similaire dans tout le tertre, où il était enterré.

Il s'agit donc d'une sépulture; la vieille femme avait été ensevelie dans un coin de l'abri, dans un petit massif de terre qui pourrait avoir été apporté pour cette inhumation. De grosses pierres plates la recouvraient, et protégeaient également les deux faces libres du tertre, et on avait offert à la défunte, dans un vase peut-être brisé et incomplet, un beau grattoir en obsidienne, des coquillages et des morceaux de cerf sans valeur; le corps avait été enterré dans la position de l'homme accroupi, couché sur le côté.

Ce mode de sépulture n'est pas particulier à la Corse, on le retrouve à l'époque néolithique dans presque toute l'Europe occidentale, en France en particulier, où les grottes et les abris

---

(1) Une demi-mandibule incomplète, une côte également incomplète, un canon entier, quelques os plats brisés et des os longs fendus comme pour en extraire la moelle.

sous roche ont plusieurs fois servi aux inhumations, et où les défunts étaient régulièrement pourvus de vivres, ainsi que d'armes ou d'outils. D'après M. Lièvre, à Magnac sur-Touvre (Charente), les corps ont été ensevelis « sous des rebords de rochers, protégés » sur le devant par une rangée de pierres debout (1) ». En Sardaigne les habitudes étaient à peu près les mêmes; comme sur le continent, l'homme y enterrait les morts dans des grottes naturelles ou artificielles. Dans la région voisine de la Corse, à moitié chemin entre Sassari et le petit bourg d'Osilo, Domenico Lovisato (2) fouilla une grotte creusée de main d'homme dans le calcaire miocène, et qui d'après lui avait servi de sépulture; elle renfermait avec des squelettes, des poteries, des silex et des ossements ayant probablement appartenu au cerf. Le sol de cette grotte était couvert jusqu'au niveau de l'entrée par du terreau noir et des cailloux arrondis de calcaire et d'andésite, que l'auteur suppose avoir pu être en partie apportés à une époque plus récente par ceux qui avaient violé la sépulture. Les grottes artificielles, telles que celle fouillée par D. Lovisato, sont communes en Sardaigne, où les paysans leur ont donné près de Sassari le nom de *Domus de Gianas* (3); elles sont souvent de dimensions trop petites pour qu'un homme puisse s'y tenir debout, ou couché le corps étendu. Les inhumations se faisaient donc en Sardaigne comme à Bonifacio, et aussi comme dans la France continentale, en pliant le cadavre dans la position de l'homme accroupi.

Résultats des fouilles pratiquées dans l'abri et dans le sol de la terrasse. — Ainsi que je m'en suis assuré par des fouilles, l'abri avait été habité, et pouvait l'être encore au moment de l'inhumation. Sous le squelette, la terre noire du tertre se continue jusqu'à une trentaine de centimètres au-dessous des ossements, sans qu'on puisse trouver jusque-là la limite des terres rapportées. A cette profondeur, j'ai rencontré un riche gisement d'os de *Lagomys corsicanus*, en partie reposant sur le

(1) Dans DE MORTILLET, *Le Préhistorique*, Paris, 1883, page 600.

(2) DOMENICO LOVISATO, *Una pagina di preistoria sarda*, *Reale Accademia dei Lincei*, 1885-86.

(3) Maisons de sorcières ou de fées.

calcaire ou sur le sable jaune, et en partie empâtés dans la couche inférieure de la terre du tertre, comme si celle-ci avait été jetée directement sur les ossements. Le gisement s'étend sous le tertre jusqu'à un mètre environ à l'ouest du squelette. Les ossements consistent presque uniquement en mandibules, débris de crâne, tibias et os iliaques; ils sont mélangés à un très petit nombre d'os d'oiseaux de petite taille. La quantité de *Lagomys* est telle, que sur une surface d'un mètre carré il a été trouvé plus de 60 demi-mandibules. Quelques-uns de ces os, surtout ceux d'oiseaux, noircis par l'action du feu, permettent d'affirmer que ce sont des restes de repas. Avec eux je trouve de nombreuses coquilles d'arapède, quelques-unes d'huître, plusieurs tessons de poterie grossière, du bois carbonisé, mais pas d'outils.

Le squelette est-il contemporain du dépôt d'ossements de *Lagomys?* les raisons suivantes me le font penser. D'abord la terre rapportée du tertre recouvre directement les ossements, un faible intervalle de temps s'est donc écoulé entre le dépôt de ce gisement et le moment où le tertre a été élevé.

En second lieu il n'a pas été, il est vrai, trouvé avec le squelette d'ossements de *Lagomys*, mais nous savons que tous les objets qui composaient le mobilier funéraire de la femme : poterie, outils d'obsidienne, coquillages marins et ossements de cerf, se retrouvent dans les gisements précédemment exploités, mêlés au *Lagomys corsicanus.* C'est ainsi que l'abri de l'homme écrasé sur le vieux chemin de Sartène renfermait, avec les ossements humains et des restes de *Lagomys*, des débris de poterie grossière, un éclat d'obsidienne et des ossements de cerf. Les mêmes objets, à l'exception de l'obsidienne, accompagnaient encore des os de *Lagomys* et un éclat de silex dans les gisements de la route de Santa-Manza. Rien de ce qui a été trouvé dans la sépulture ne s'oppose donc à ce qu'on la suppose contemporaine des ossements accumulés sous le tertre. On verra d'ailleurs plus loin qu'il y a des motifs de croire que la période de temps, pendant laquelle l'homme a chassé le *Lagomys*, a dû être très longue.

L'emplacement de la sépulture, reléguée dans un coin inutilisable de l'abri, semble indiquer que le corps a été enterré dans l'habitation même de la famille; mais une telle inhumation serait contraire à ce que l'on connaît des usages à l'époque néolithique,

pendant laquelle les morts étaient ensevelis dans des abris spéciaux, qui même étaient souvent construits à leur intention. Il est plus probable que l'abri était abandonné depuis un temps relativement court, lorsqu'on vint y ensevelir la vieille femme.

Quoi qu'il en soit de cette dernière hypothèse, il me paraît qu'on doit admettre la contemporanéité de la femme ensevelie et des *Lagomys*, dont les restes gisaient sous le squelette. Par suite aussi on doit rapporter à la même époque les objets trouvés dans la terrasse de l'abri, qui sont dans le même horizon que les ossements de *Lagomys*.

Le sol de cette terrasse est formé jusqu'à la rencontre du calcaire par une épaisseur d'environ cinquante centimètres de sable, provenant de la désagrégation de la molasse, et mélangé à une petite quantité d'humus. Vers le milieu de cette masse, à hauteur des ossements de *Lagomys*, se trouvaient un grand nombre de coquilles marines d'espèces diverses (1), quelques éclats de silex et de serpentine certainement détachés avec intention, et de nombreux fragments de quartz, qui ne paraissent pas avoir été travaillés. Çà et là se rencontraient des coquilles de *Columbella rustica*, percées d'un trou pratiqué dans le dernier tour de spire en face de la bouche, comme celles de la même espèce trouvées dans les dépôts de coquillages du Campo-romanello. De même que ces dernières, elles ont dû servir de parures. Du mètre cube de terre qui a été remuée et tamisée, une dizaine de ces *Columbella rustica* ont été extraites, faisant supposer que les habitants de l'abri vivaient à une époque peu éloignée de celle où on amoncelait des coquillages sur le Campo-romanello.

---

(1) Voici la liste de celles qu'a bien voulu déterminer le commandant Caziot :

Patella lusitanica.
Patella cœrulea. } Ces deux coquilles sont de beaucoup les plus nombreuses.
Trochocochlea articulata (Bigorneaux).
Ostrea edulis.
Ostrea tyrrhena.
Arca noe.
Aporrhais pes pelicanis.
Turbo rugosus (un opercule).
Pinna très jeune.

J'ai trouvé également, répartis au hasard parmi les coquilles, de petits blocs de minerai de fer hydraté, de formes irrégulières et de la grosseur moyenne d'un pois. Cet hydrate de fer est une sanguine variant du rouge carmin au vermillon, que probablement l'homme utilisait pour se teindre tout ou partie du corps. Un autre minerai de fer hydraté de couleur ocre devait être employé au même usage. Ces deux couleurs ne proviennent certainement pas du calcaire de Bonifacio, elles ont été importées soit de Sardaigne, soit de l'intérieur de la Corse où se trouvent quelques mines de fer. Le gisement de *Lagomys corsicanus* de la route de Santa Manza m'a fourni dans de nouvelles fouilles, avec deux os de cerf et de nombreux ossements de *Lagomys*, un bloc rouge vermillon du premier hydrate de fer, de la grosseur de la moitié du poing.

Le fer oligiste donnait la couleur grise; un petit bloc, adhérent encore par une face à sa gangue de gneiss, ne provient évidemment pas du calcaire miocène de Bonifacio. D'après de la Marmora, ce minerai est fréquent dans les terrains cristallins de la Sardaigne.

La couleur blanche me paraît avoir été fabriquée sur place d'après un procédé spécial. La plupart des coquilles marines trouvées dans le sol de la terrasse sont des restes de repas. Cependant quelques bigorneaux (*Trochocochlea*) brisés contiennent un calcaire fin, peu consistant et d'un blanc pur, qui n'a pas été produit à l'aide de calcaire molassique pulvérisé. Je suppose que, pour obtenir cette couleur, l'homme mélangeait la chair des mollusques et la poudre blanche obtenue en triturant certaines coquilles, de façon à donner du liant au mélange, et à produire une couleur onctueuse. La préparation a pu avoir été soumise à l'action du feu dans les coquilles brisées de bigorneaux, dans lesquelles je la trouve.

Animaux domestiques. — L'homme néolithique de Bonifacio ne possédait probablement pas de chien ; cela me semble résulter de la grande quantité d'os de *Lagomys* trouvés dans tous les abris sous roche occupés par l'homme. Le lecteur se rappellera les récoltes faites dans l'abri du vieux chemin de Sartène, et surtout dans les gisements de la route de Santa Manza, où les *Lagomys* n'étaient guère moins communs que dans le

nouvèl abri. J'ai donné les motifs qui m'ont fait admettre que c'étaient des restes de repas de l'homme néolithique (1). Un nouveau fait est venu confirmer mon opinion, c'est la trouvaille rapportée plus haut d'un bloc de minerai de fer hydraté certainement importé, qui devait être utilisé comme couleur. Ce bloc était au milieu des ossements.

Le grand nombre de ces os d'un petit lièvre, guère plus gros que ceux d'une perdrix, répandus à profusion sur le sol des abris habités, amène à penser que probablement l'homme ne possédait pas de chien, qui eût dévoré ces restes de repas du maître. Les os, en effet, n'ont pas été enterrés, mais jetés ; sous le squelette de la vieille femme ils sont répandus suivant une couche horizontale, dont l'épaisseur est inférieure à cinq centimètres, et sur une surface encore inexplorée en entier, mais certainement supérieure à un mètre carré. Ceux du gisement de la route de Santa Manza ont été jetés de la terrasse d'une petite grotte, et ont été entraînés par les eaux pluviales dans la poche où je les trouve.

D'après de Mortillet (2) l'homme néolithique avait en France six animaux domestiques : le chien, le bœuf, la chèvre, le mouton, le porc et le cheval. Je n'ai jusqu'ici trouvé trace à Bonifacio que d'un seul, le bœuf. A deux ou trois cents pas au delà du port, la route de Bastia passe à l'ouest d'un vaste abri sous roche, dont elle a entamé une des extrémités. La section faite dans le talus de l'abri montre, presque au niveau de la route, les traces d'un foyer renfermant une grande quantité de bois carbonisé, et duquel j'ai retiré des outils d'obsidienne, des débris de poterie, de nombreuses coquilles marines (3), et des ossements de cerf, de *Lagomys* et d'oiseaux ; j'en ai en outre extrait des morceaux de

---

(1) *Loco citato.*

(2) *Formation de la Nation Française*, Paris, 1897, page 251.

(3) Ces coquilles comprennent une valve de *Modiola barbata* L. C'est la seule coquille de moule que j'aie trouvée dans les restes de repas de l'homme néolithique ; l'espèce existait donc dans le port, et elle était rare. Il en est encore ainsi maintenant ; les pêcheurs recueillent des moules dans les eaux du port, mais exceptionnellement. Le fait que cette espèce, si abondante sur les côtes de France, est restée rare dans une baie, où elle avait pris pied dès l'âge de la pierre polie, indique que les conditions d'habitat qu'elle y rencontrait alors sont à peu près les mêmes que de nos jours ; il renforce l'hypothèse que

côte, une molaire et une extrémité de canon, que je rapporte au bœuf. Le gisement n'a pas été remanié, car le foyer est directement recouvert par un large bloc de calcaire de deux mètres de hauteur, dont les couches presque verticales ont une inclinaison très différente de celles des strates voisines en place. La masse calcaire est certainement tombée de la voûte de l'abri, en écrasant le foyer et ce qui était auprès de lui. Puis ce rocher a lui-même été recouvert par un talus d'éboulis sablonneux de 5 à 6 mètres de hauteur maximum, vers la base duquel on voit deux bandes horizontales de terre noirâtre, séparées par un intervalle d'environ cinquante centimètres. Ces deux bandes de terre contiennent encore des vestiges de l'homme : tessons de poterie grossière, os de cerf et de *Lagomys*, coquilles marines et bois carbonisé. Le sol du foyer situé sous le bloc calcaire n'a donc pas été remanié, et par suite les ossements de bœuf du gisement inférieur datent de la formation de ce foyer, et ont été apportés par l'homme néolithique.

Longue durée du temps pendant lequel l'homme a chassé le Lagomys. — Ce même gisement indique la longue durée du temps pendant lequel l'homme a chassé le *Lagomys*. Les os de ce petit animal se retrouvent dans le foyer et dans les bandes horizontales de terre noire situées au-dessus du bloc calcaire, bandes horizontales dont le dépôt a dû s'effectuer longtemps après la formation du foyer. Ce même emplacement a donc été occupé par des chasseurs de *Lagomys* à deux époques certainement éloignées l'une de l'autre (1). La période, pendant laquelle

---

j'avais précédemment émise, que le climat et la topographie de Bonifacio n'ont pas sensiblement varié depuis l'époque néolithique.

Cette hypothèse est encore appuyée par ceci que le nouveau gisement renferme surtout des huîtres, alors qu'au contraire les arapèdes y sont rares. Aujourd'hui encore les huîtres sont communes vers le fond du port près du nouvel abri, tandis que les arapèdes y sont beaucoup moins nombreuses. Je note de plus que les arapèdes sont plus communes dans l'anse de la Catena, et que précisément elles étaient plus souvent consommées sous le rocher qui abritait la sépulture de la vieille femme.

(1) Cet exemple pourrait même ne donner qu'une idée incomplète de la longueur de la période que je propose d'appeler l'*Age du Lagomys*. Le foyer situé sous le rocher semble, en effet, plus récent que les gisements précédemment signalés sur la route de Santa Manza et dans les abris de la Catena

l'homme s'est nourri de ce petit lièvre si caractéristique, pourrait à juste titre être appelée dans l'histoire de la Corse, et sans doute aussi celle de la Sardaigne, l'*Age du Lagomys.*

Antiquité de l'homme en Sardaigne. — La Sardaigne est riche en vestiges de l'homme préhistorique, qui a laissé dans l'île de nombreux et beaux monuments. Les *Domus de Gianas* creusés dans le granit, décrits par Domenico Lovisato (1), peuvent rivaliser avec les plus célèbres monuments préhistoriques du continent. Mais la question de l'antiquité de l'arrivée de l'homme dans cette île est encore discutée (2); pour certains elle date de l'âge du bronze, ou elle l'a précédé de très peu, pour d'autres la Sardaigne a été habitée en pleine époque néolithique.

Un motif important de croire à la grande antiquité de l'homme en Sardaigne est la présence à Bonifacio d'éclats d'obsidienne au milieu d'os de *Lagomys corsicanus* provenant de repas. Ainsi qu'il a été dit, un de ces éclats (3) se trouvait dans l'abri du vieux chemin de Sartène avec les ossements de l'homme écrasé et des os de *Lagomys*, et d'autres éclats ont été extraits du foyer de la route de Bastia en même temps que des restes du même petit lièvre. Enfin, un grattoir de la même roche avait été enterré avec la vieille femme de l'abri de la Catena, qui paraît contemporaine des restes de repas sur lesquels elle reposait.

Cette obsidienne venait du *Monte Arci* en Sardaigne, d'où elle avait été apportée par des trafiquants (4). Cette île était donc habitée à l'époque où le *Lagomys* pullulait à Bonifacio, au point que l'homme en faisait sa principale nourriture. Il est invraisemblable qu'un petit animal, seulement un peu plus gros qu'un rat, et qui était si abondant, ait disparu d'une façon brusque.

---

et du vieux chemin de Sartène, gisements dans lesquels le *Lagomys* paraît avoir formé la nourriture principale de l'homme. Dans le foyer de la route de Bastia, au contraire, les ossements du petit lièvre sont beaucoup plus rares que ceux de bœuf ou de cerf; ce foyer, qui est en outre le seul gisement qui m'ait fourni des restes de bœuf, pourrait dater de la fin de l'époque néolithique.

(1) *Loco citato.*

(2) D'après *Ardu Onnis, la Sardegna preistorica*, *Atti della Società romana di Antropologia*, volume V, fascicule 3, 1898.

(3) Déterminé à tort comme silex.

(4) Il n'y a pas d'obsidienne en Corse.

D'autre part, si cette bête comestible avait été assez commune à l'âge du bronze, pour fournir les riches gisements signalés à Bonifacio, son souvenir au moins se serait conservé jusqu'à la période historique, peu éloignée de l'âge du bronze. Les Romains n'en font aucune mention, et cependant ils ont occupé le pays, où ils avaient établi une station voisine de l'étang du Sprone.

L'homme existait donc en Sardaigne à l'époque néolithique, lorsque le *Lagomys* abondait dans les terrains calcaires de Bonifacio.

Caractères généraux du squelette trouvé dans la sépulture. — Le squelette est celui d'une vieille femme, les os iliaques présentant les caractères féminins ; les fosses iliaques en particulier sont larges et évasées. Sur le crâne, la glabelle n'existe pas.

Cette femme était très âgée, en effet, l'usure des dents est prononcée et les os sont d'une grande minceur ; de plus, les différents os du crâne sont soudés entre eux, et les sutures sont entièrement effacées à l'exception de celles du temporal, et d'une partie de la suture pariéto occipitale encore visible sur les côtés du crâne.

La boîte crânienne est entière et bien conservée, mais il manque toute la partie inférieure de la face au-dessous de la racine du nez.

Le diamètre antéro-postérieur maximum du crâne a 177 millimètres de longueur, celui mesuré transversalement 134 millim. 5; leur rapport donne l'indice céphalique, 76. La femme était donc sous-dolichocéphale.

La longueur du diamètre vertical (hauteur basilo-bregmatique) est voisine de 137 millimètres (1) et son rapport au diamètre antéro-postérieur, 77,5, fait classer le crâne parmi les hypsicéphales.

J'ai mesuré la capacité crânienne avec des lentilles pleines, c'est-à-dire pourvues de leurs amandes et dures ; j'ai cherché à obtenir un résultat voisin du volume réel, en tassant longtemps les lentilles par des tapes et des oscillations, aussi bien dans la

---

(1) Je l'inscris avec doute parce qu'aucune des sutures concourant au bregma n'est visible.

jauge que dans le crâne, dont les sutures oblitérées et solides me permettaient cette manœuvre. Le résultat que j'ai obtenu, 1.350 centimètres cubes, doit se rapprocher du volume réel (1).

La tête présente à sa partie postéro-supérieure un aplatissement notable, symétriquement placé par rapport à son axe longitudinal ; les deux pariétaux sont aplatis autour du point de suture appelé *Lambda*, tandis que l'occipital offre, au contraire, une courbe à peu près régulière. En outre l'emplacement de la suture sagittale, depuis le *Lambda* jusqu'au sommet de la voûte, est suivi par une rainure assez profonde. Ces deux particularités peuvent être accidentelles; toutefois la première ne paraît pas rare chez les Corses actuels (2).

---

(1) Les principales dimensions de ce crâne sont les suivantes, mesurées d'après les indications données par Topinard dans ses éléments d'Anthropologie générale (Paris, 1885).

	Millimètres.
Diamètre antéro-postérieur maximum	177
— transversal maximum	134,5
— vertical (hauteur basilo-bregmatique)	137 ?
— frontal maximum	114,2
— frontal minimum	96,7
— biastérique	106,5
— sous-temporal	74
— biglénoïdien	87
Circonférence horizontale maximum	489
— verticale	505
— transverse	433
Volume	1350 cent. cub.?

(2) Ces deux particularités n'existent pas sur un crâne ancien provenant des environs de Bonifacio. Les Romains avaient établi une station sur la rive Est de l'étang du Sprone, probablement moins ensablé qu'aujourd'hui et qui pouvait donner accès à des bateaux de faible tirant d'eau. A trois kilomètres de ce point, sur le rivage de la petite anse de Cala-longa, j'ai exhumé les restes d'un squelette d'une amphore, dont on avait brisé le col et enlevé la partie supérieure, pour permettre l'entrée du cadavre. Ce mode de sépulture, d'après les renseignements qu'a bien voulu me donner M. le professeur Hamy, rappelle certains rites de l'Afrique du Nord. Pareille sépulture aurait été trouvée, il y a un demi-siècle, sur les bords du golfe de Santa Manza. L'origine du squelette est donc douteuse, pouvant être rapportée à l'une des époques romaine ou carthaginoise, et l'individu enseveli a pu être d'une race étrangère à la Corse.

La section verticale du crâne offre un contour bien régulier; ce crâne, qui est d'un homme, est dolichocéphale, son indice céphalique est voisin de 71.

Le crâne ne présente aucun autre caractère saillant ; son front est droit et moyennement élevé, les arcades sourcilières ne sont pas proéminentes ; les cavités glénoïdes des temporaux sont larges, ce qui indique une mâchoire puissamment articulée ; le trou occipital est grand, ses deux diamètres sont 38,5 et 31 millimètres.

D'une manière générale les os montrent des attaches musculaires plus puissantes qu'on ne le voit généralement chez les femmes. Le fémur est incurvé, sa ligne âpre est assez élevée, l'indice (1) de sa section à sa partie moyenne étant 109 (2) ; le troisième trochanter est nettement formé, la fosse hypotrochantérienne n'existe pas.

Le tibia est oblique en arrière, il est platycnémique, l'indice de sa platycnémie, mesurée à hauteur du trou nourricier, est de 67,5 (3), le péroné n'est pas cannelé.

Les côtes ont une courbure prononcée ; la poitrine était donc fortement bombée. Les os du bras n'offrent rien de particulier.

Le bassin n'est pas en assez bon état pour être mesuré ; les os iliaques, qui étaient épais chez l'homme écrasé du vieux chemin de Sartène, sont ici très minces, mais leur minceur pourrait être due au grand âge du sujet.

Pour obtenir la taille de la femme, je me suis servi des tableaux de Manouvrier, donnés dans le *Vade-mecum du Médecin expert* de Lacassagne (4), et j'ai pris la moyenne des résultats obtenus avec les différents os longs, en groupant ensemble le tibia et le péroné, le radius et le cubitus. La taille moyenne calculée ainsi a été 1 m 54, mais, comme l'indique le tableau sui-

---

(1) Les valeurs des mots *indice* et *diamètre* sont celles que leur attribue Topinard (*loco citato*).

(2)

Fémur droit :	diamètre maximum sur la ligne âpre....	25,2	indice 108.
—	— perpendiculaire......	23,4	
Fémur gauche :	diamètre maximum sur la ligne âpre.	25,8	indice 110.
—	— perpendiculaire..	23,45	

(3) Les deux diamètres sont pour le tibia gauche 20,8 et 30,7, pour le tibia droit 20,9 et 30,8.

(4) Paris et Lyon, 1892, page 22.

vant, les tailles correspondant aux différents os présentent entre elles de grands écarts.

Longueur maximum	du	fémur	$39^{cm}45$,	taille $corresp^{te}$	$1^{m}502$.
—	—	tibia	33 50,	—	1 558.
—	—	péroné	31 60,	—	1 513.
—	—	radius	21 40,	—	1 556.
—	—	cubitus	24 50,	—	1 603.

Le tibia, le cubitus et le radius étaient donc chez cette femme relativement plus longs qu'ils ne le sont généralement maintenant.

Il n'en était pas de même pour l'homme écrasé de l'abri du vieux chemin de Sartène, dont la taille, déterminée suivant les tableaux de Manouvrier, reste sensiblement la même pour les trois seuls os longs que j'aie pu mesurer. C'est ce que montrent les chiffres suivants :

Longueur maximum	du	fémur	$43^{mm}8$,	taille $corresp^{te}$	$1^{m}651$.
—	—	radius	23 7,	—	1 647.
—	—	cubitus	25 7,	—	1 654.

Par son crâne allongé, par la ligne âpre élevée de son fémur incurvé et par ses tibias aplatis et obliques en arrière, le squelette se rapproche de la race néolithique de l'Europe continentale. Déjà l'homme écrasé du vieux chemin de Sartène avait amené aux mêmes conclusions.

Résumé. — Les limites du détroit de Bonifacio n'ont pas varié depuis l'époque néolithique.

L'habitant de Bonifacio à cette époque utilisait pour la confection de ses armes et de ses outils, non seulement les roches du pays : le silex, le quartz et diverses roches des terrains granitiques, mais aussi les os d'animaux, et une roche étrangère à la Corse, l'obsidienne, qu'il devait recevoir du Monte Arci en Sardaigne.

Il recevait également du dehors du fer oligiste et divers minerais de fer hydraté, dont il se servait probablement pour se teindre le corps. Il savait fabriquer une couleur blanche, qu'il tirait peut-être de coquilles pulvérisées et mélangées à la chair des mollusques.

Les relations de Bonifacio avec la Sardaigne affirment que la

navigation y avait déjà acquis à l'époque néolithique un certain développement.

Les morts étaient ensevelis dans des abris sous roche, ils étaient munis de vivres et d'outils, et les corps étaient garantis par une couche de pierres de la dent des animaux.

L'homme n'avait probablement pas de chien, mais, au plus tard vers la fin de l'époque néolithique, il posséda le bœuf.

Les deux seuls squelettes connus présentent les caractères principaux de la race néolithique de l'Europe occidentale (1).

---

(1) Pendant l'impression de ce mémoire, des fouilles ont été faites pour la construction d'un bâtiment dans le parc d'artillerie situé dans la citadelle, et les terres qui en provenaient furent transportées en tombereau à quelque distance. J'étais absent au moment des travaux ; à mon retour, en visitant les déblais, j'y reconnus un important gisement néolithique. Malheureusement les fouilles et le transport des déblais avaient mélangé les terres provenant des diverses couches du sol, de sorte que les objets néolithiques étaient mêlés à d'autres d'époques plus récentes. La confusion était encore augmentée par ce fait que le parc d'artillerie, qui a formé autrefois l'ancien cloître Saint-Barthélemy, était un lieu de sépulture pendant l'occupation gênoise. L'emplacement occupé par la ville et la citadelle de Bonifacio, voisin des sources de Longone et de Saint-Barthélemy, entouré d'eaux si riches en poissons et en coquillages, est limité du côté du port par un escarpement calcaire formant de nombreux et bons abris sous roche; il est en outre facile à défendre contre un envahisseur, et possède un excellent port. Il a été, dès les premiers âges de la civilisation, un lieu d'habitation privilégié, qui a dû être fréquemment occupé par l'homme depuis sa première apparition dans la région, c'est-à-dire depuis l'âge de la pierre polie. On conçoit donc qu'il soit difficile de rapporter à une époque précise beaucoup des objets trouvés dans les déblais, dont il vient d'être question.

Des couteaux, des grattoirs, des pointes de flèche et une pointe de lance ont un facies nettement néolithique. Les couteaux très nombreux sont en obsidienne, les autres objets plus rares en silex. L'homme les fabriquait sur place, ainsi que me le prouvent un nucleus en obsidienne, et des éclats de silex, qui faisaient partie d'un rognon d'où on avait tiré un beau grattoir.

La poterie était également faite sur place avec l'argile du pays ; le gisement contient, en effet, isolés dans la masse de la terre végétale noire, de nombreux blocs de cette argile, n'ayant pas subi l'action du feu, et qui ont certainement été apportés par l'homme des plateaux voisins. Cette poterie est souvent grossière, mal cuite et parsemée de gros grains de quartz, comme celle trouvée dans les abris du vieux chemin de Sartène et de la Catena. D'autres débris paraissent de date plus récente : les uns sont d'une pâte fine, recouverte d'une mince couche noire, lisse, qui pourrait avoir été obtenue en appliquant le produit de la trituration d'os longs provenant de gros animaux, et auxquels on

avait fait subir une préparation spéciale au feu. Le gisement renferme quelques débris de ces os, ayant pris dans toute leur masse une belle couleur noire uniforme, bien qu'ayant conservé une certaine dureté. Quelques vases ont été ornés d'une couche mince d'hydrate de fer jaune ou rouge, étendue avant la cuisson sur leur paroi extérieure. Enfin, on décorait quelquefois la poterie avec des paillettes d'or mélangées soit à la masse entière de la pâte, soit seulement à l'enduit formant la couche externe du vase. Ces paillettes, peu visibles lorsque l'objet est laissé à l'ombre, brillent, au contraire, au soleil et attirent le regard ; il n'est pas étonnant que cet ornement ait été en vogue sous le ciel bleu de Bonifacio.

Ces poteries ornées doivent être postérieures à l'époque néolithique, mais pour la plupart, leur grande épaisseur, leur pâte grossière et mélangée de grains de quartz attestent une haute antiquité. D'autre part, le terrain miocène de Bonifacio ne renferme pas d'or. La poudre d'or employée dans l'ornementation des vases a donc été importée, et on peut en conclure qu'à une époque très reculée elle constituait déjà à Bonifacio un objet d'échange.

Le même gisement m'a donné plusieurs fusaioles en terre cuite à pâte grossière. On sait que les fusaioles ont été employées depuis le robenhausien jusqu'à nos jours.

Enfin, j'ai trouvé aussi dans ces mêmes déblais un curieux polissoir. C'est un caillou, que je crois être de diorite, roulé par la vague et de forme ovale et plate, que l'ouvrier a usé par le frottement sur un de ses côtés, jusqu'à y produire une large face plane et lisse.

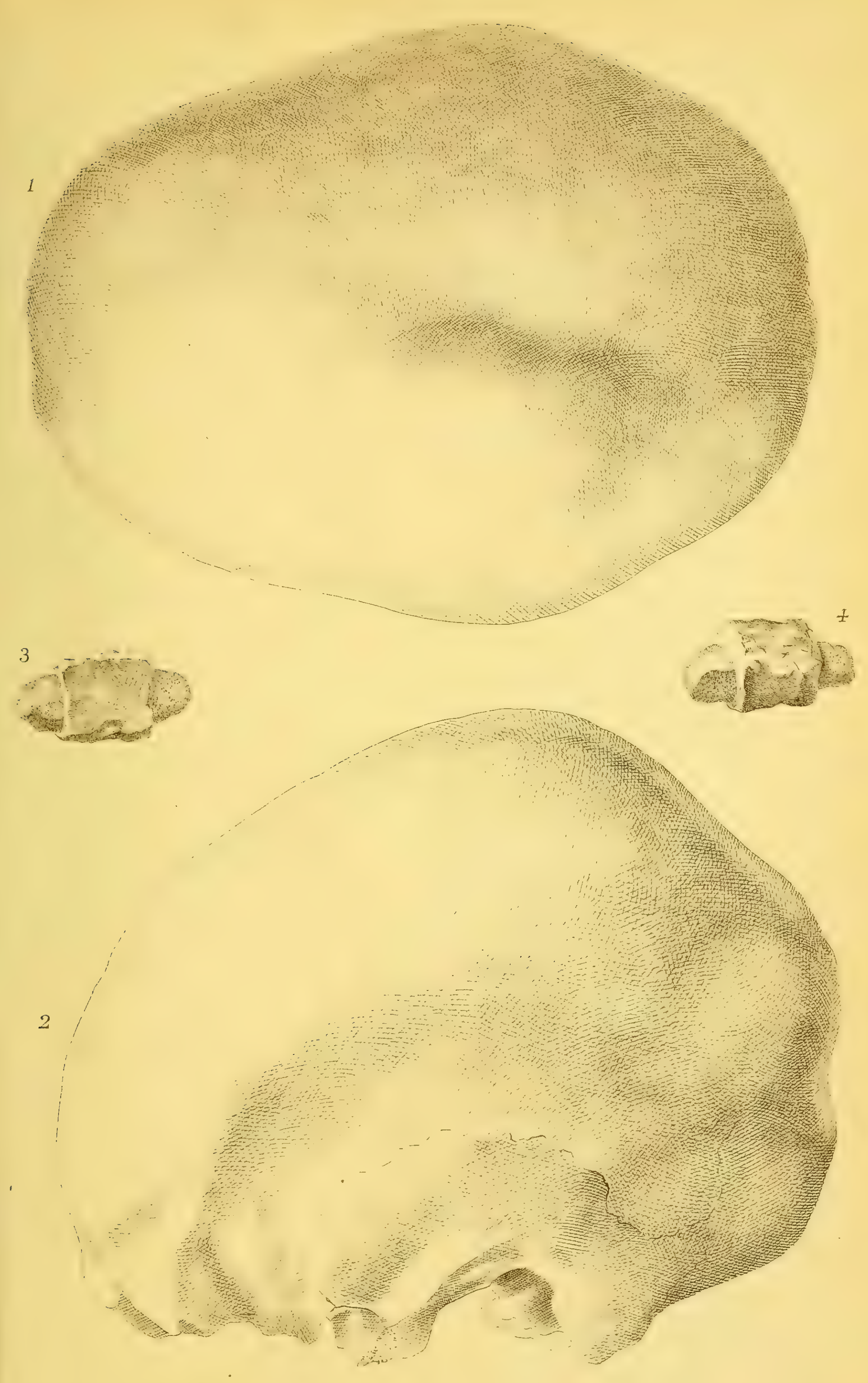
EXPLICATION DES FIGURES
DE LA PLANCHE

Fig. 1. — Crâne de la vieille femme néolithique vu d'en haut. (Échelle 2/3.)

Fig. 2. — Le même, vu de profil suivant une inclinaison d'environ 15 degrés sur l'horizon. (Échelle 2/3.)

Fig. 3. — Polissoir en silex, vue de sa face polie. (Cet objet trouvé isolé pourrait ne pas être néolithique.) (Échelle 1/3.)

Fig. 4. — Le même, vue des deux faces brutes. (Échelle 1/3.)



Spolurno delin.t

Lith. P. Chameau, Bordeaux.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE

OUVRAGES REÇUS PAR LA SOCIÉTÉ
de janvier à décembre 1899.

Prière de signaler à M. l'Archiviste-Bibliothécaire les ouvrages qui auraient été expédiés à la Société et ne seraient pas inscrits dans ce Bulletin.

§ I. — *Ouvrages donnés par le Gouvernement français.*

Ministère de l'Instruction publique :

Revue des travaux scientifiques, 1898, t. XVIII, nos 8 à 12.

Journal des savants, 1898, novembre et décembre ; 1899, janvier à octobre.

Nouvelles archives du Muséum d'histoire naturelle, 3e série, 1898, t. X, fascicule 2 ; 4e série, 1899, t. I, fascicule 1.

Annuaire des bibliothèques et des archives, 1899.

Bibliographie des travaux historiques et archéologiques des Sociétés savantes de France.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. Institut de France, 1896, t. CXXII et CXXIII; 1897, t. CXXIV et CXXV.

Congrès des Sociétés savantes de Paris et des Départements tenu à la Sorbonne en 1899.

Ministère de la Marine :

Bulletin des Pêches maritimes, 1898, t. VI, novembre et décembre.

Bulletin de la Marine marchande (suite du *Bulletin des Pêches maritimes*) 1899, t, I, livraisons 1 à 9.

§ 2. — *Publications des Sociétés françaises correspondantes* (1).

France et Algérie.

AMIENS. *Société linnéenne du nord de la France.* — Mémoires. — Bulletin, 1896-97, t. XIII, nos 293 à 302; 1898-99, t. XIV, nos 303 à 312.

ANGOULÊME. *Annales de la Société d'agriculture, sciences, arts et commerce du département de la Charente,* 1899. Nos de janvier à septembre.

ARCACHON. *Société scientifique.* — Bulletin de la station zoologique. Année 1898.

AUTUN. *Société d'histoire naturelle.* — 1897, 10e Bulletin, 2e partie; 1898, 11e Bulletin, 1re partie.

AUXERRE. *Société des sciences historiques et naturelles du département de l'Yonne.* — Bulletin (supplément au t. L), 1897, t. LI, 2e semestre; 1898, t. LII, 1er semestre.

BAGNÈRES-DE-BIGORRE. *Société Ramond.* — Bulletin, 2e série-1898, 33e année, t. II; 1899, 34e année, 1er, 2e et 3e trimestres.

BAR-LE-DUC. *Société des lettres, sciences et arts.* — Mémoires, 3e série, 1898, t. VII.

BEAUVAIS. *Bulletin de la Société d'horticulture, de botanique et d'apiculture.* — 1899, janvier, mai, juin, août, septembre, novembre.

BESANÇON. *Société d'émulation du département du Doubs.* — Mémoires, 7e série, 1897, t. II.

BESANÇON. *Université de Besançon. Institut botanique.* — 1899, nos 1 à 3.

BÉZIERS. *Bulletin de la Société d'études des sciences naturelles.* — 1897, t. XX; 1898, t. XXI.

BONE. *Académie d'Hippone.* — Comptes rendus des séances, 1898, no 3.

BORDEAUX. *Académie des sciences, belles-lettres et arts.* — Actes, 3e série, 1895, 57e année; 1896, 58e année. Séance publique du 22 décembre 1897.

---

(1) Lorsque le nom de la publication est rappelé sans autre indication, c'est que la Société correspondante n'a rien envoyé dans la période du Bulletin.

BORDEAUX. *Société des sciences physiques et naturelles.* — Mémoires, 5e série, 1898-99, t. III, 2e cahier ; 1899, t. V, 1er cahier. — Observations pluviométriques, par M. Rayet, de juin 1897 à mai 1898. — Procès-verbaux des séances, 1897-98 et 1898-99.

BORDEAUX. *Annales de la Société d'agriculture de la Gironde*, 1898, 53e année, nos 10 et 11 ; 1899, 54e année, nos 1 à 9.

BORDEAUX. *Société d'horticulture de la Gironde.* — Nouvelles annales, 1898, t. XXI, no 84; 1899, t. XXII, nos 85 à 87.

BORDEAUX. *Société de géographie commerciale.* — Bulletin, 1898, 21e année, nos 10 à 24; 1899, 22e année, nos 1 à 20.

BORDEAUX. *Revue philomathique de Bordeaux et du Sud-Ouest.*

BORDEAUX. *Annuaire de l'Université de Bordeaux*, 1898-99, t. XII.

BREST. *Société académique.* — Bulletin, 2e série, 1897-98, t. XXIII.

CAEN. *Société linnéenne de Normandie.* — Bulletin, 5e série, 1898, t. II. — Mémoires in-4°, 1899, t. XIX, fascicule 3.

CARCASSONNE. *Bulletin de la Société d'études scientifiques de l'Aude.*

CHALONS-SUR-MARNE. *Société d'agriculture, commerce, sciences et arts de la Marne.* — Mémoires, 2e série, année 1898, t. I, 1re et 2e parties.

CHARLEVILLE. *Bulletin de la Société d'histoire naturelle des Ardennes.*

CHERBOURG. *Société des sciences naturelles.* — Bulletin.

DAX. *Société de Borda.* — Bulletin, 1898, 23e année, 4e trimestre ; 1899, 24e année, 1er, 2e et 3e trimestres.

DIJON. *Académie des sciences, belles-lettres et arts.* — Mémoires, 4e série, 1897-98, t. VI.

LA ROCHELLE. *Académie. Section des sciences naturelles.* — Annales, 1894-97, t. XXXI et XXXII ; 1898, Flore de France par Rouy et Foucaud, t. V.

LE HAVRE. *Bulletin de la Société géologique de Normandie.*

LE HAVRE. *Recueil des publications de la Société Hâvraise d'études diverses*, 1898, 65e année, 1er à 4e trimestre ; 1899, 66e année, 1er trimestre.

LE MANS. *Société d'agriculture, sciences et arts de la Sarthe.* — Bulletin, 2e série, 1897-98, t. XXXVI, 4e fascicule ; 1899, t. XXXVII, 1er fascicule.

LILLE. *Mémoires de la Société des sciences, de l'agriculture et des arts.*

Lille. *Société géologique du nord de la France.* — Annales, 1898, t. XXVII. — Mémoires.

Limoges. *Revue scientifique du Limousin*, 1899, 7e année, nos 73 à 84.

Lisieux. *Bulletin de la Société d'horticulture et de botanique du centre de la Normandie,* 1898, t. VII, n° 2.

Lyon. *Société linnéenne.* — Annales, nouvelle série, 1898, t. XLV.

Lyon. *Société botanique.* — Annales, 1898, t. XXIII, 1er à 4e trimestres. — Comptes rendus des séances, 1898.

Macon. *Bulletin de la Société d'histoire naturelle,* 1898, nos 13 et 14.

Marseille. *Annales du musée d'histoire naturelle,* 2e série, 1898, t. I, fascicule 1er.

Marseille. *Annales de l'Institut colonial,* 1898, t. V, 1er fascicule.

Marseille. *Revue horticole des Bouches-du-Rhône,* 1898, 44e année, n° 533 ; 1899, 45e année, nos 534 à 544.

Marseille. *Société de statistique.* — Répertoire des travaux de la Société, 9e série, 1897-99, t. XLIV, 2e partie.

Marseille. *Annales de la Faculté des sciences,* 1899, t. IX, fascicules 1 à 5.

Montpellier. *Académie des sciences et lettres.* — Mémoires de la section des sciences, 2e série, 1898, t. II, n° 5.

Moulins. *Revue scientifique du Bourbonnais et du centre de la France,* 1898, t. XI, n° 132; 1899, t. XII, nos 133 à 144.

Nancy. *Académie de Stanislas.* — Mémoires, 5e série, 1898, t. XVI.

Nancy. *Société des sciences* (ancienne Société des sciences de Strasbourg). — Bulletins, 2e série, t. XVI, 31e année, 1898, fascicule 33. — Bulletins des séances.

Nantes. *Bulletin de la Société des sciences naturelles de l'Ouest de la France,* 1898, t. VIII, 3e et 4e trimestres; 1899, t. IX, 1er, 2e et 3e trimestres.

Nimes. *Société d'horticulture du Gard.* — Bulletin trimestriel, 1899, 9e année, nos 31 à 34.

Nimes. *Bulletin de la Société d'horticulture pratique, fleuriste et maraîchère du Gard.*

Nimes. *Société d'étude des sciences naturelles.* — Bulletin, 1898, 26e année, nos 3 et 4.

Niort. *Bulletin de la Société botanique des Deux-Sèvres, Vienne et Vendée.* — Bulletin, 1898, n° 10. — Flore du Haut-Poitou, 2e partie, livraison 6.

NOGENT-SUR-SEINE. *Bulletin de la Société d'apiculture de l'Aube, La Ruche.* — Nouvelle série, 1899, 36e année, nos 1 à 5.

ORLÉANS. *Société d'agriculture, sciences, belles-lettres et arts,* 1897, t. XXXVI, 3e et 4e trimestres.

PARIS. *Société botanique de France.* — Bulletin, 1896, t. XLIII, no 10; 1898, t. XLV, nos 6 à 9; 1899, t. XLVI, nos 1 et 3.

PARIS. *Journal de la Société nationale d'horticulture de France,* 3e série, 1898, t. XX, no 12; 1899, t. XXI, nos 1 et 2.

PARIS. *Société zoologique de France.* — Bulletin, 1898, t. XXIII. — Mémoires, 1898, t. XI.

PARIS. *Nouvelles archives du Muséum,* 3e série, 1898, t. X, 2e fascicule; 4e série, 1899, t. I, 1er fascicule.

PARIS. *Revue des sciences naturelles de l'Ouest.*

PARIS. *Société géologique de France.* — Bulletin, 3e série, 1898, t. XXVI, nos 5 et 6; 1899, t. XXVII, nos 1 à 4. — Comptes rendus.

PARIS. *Association française pour l'avancement des sciences,* 1898, 27e session, Nantes (1re et 2e parties).

PARIS. *L'Intermédiaire de l'Afas,* 1899, t. IV, nos 31 à 40 et dernier.

PARIS. *Société de secours des amis des sciences,* — Compte rendu.

PARIS. *Feuille des jeunes naturalistes,* 1898-99, 29e année, nos 339 à 348; 1899, 30e année, no 349.

Catalogue de la bibliothèque, 1899, fascicules 26 et 27.

Catalogue spécial, no 2.

PARIS. *Société philomathique.* — Bulletin, 8e série, 1897-98, t. X.

PARIS. *Le Bulletin de la Presse.*

PARIS. *Société entomologique de France.* — Bulletin, 1898, nos 19 à 21; 1899, nos 1 à 18. — Annales, 1898, t. LXVII, 3e et 4e trimestres; 1899, t. LXVIII, 1er et 2e trimestres.

PARIS. *La Pisciculture pratique,* 1898, t. IV, no 12.

PARIS. *Journal de conchyliologie,* 3e série, 1898, t. XLVI, nos 2, 3 et 4; 1899, t. XLVII, nos 1, 2 et 3.

PARIS. *Archives provinciales des sciences,* 1899, t. II, no 1.

PARIS. *L'Intermédiaire des biologistes.*

PARIS. *Revue générale de botanique* (M. Gaston Bonnier), 1898, t. X, no 120; 1899, t. XI, nos 121 à 131.

PARIS. *Journal de botanique* (Louis Morot), 1898, 12e année, nos 22 à 24; 1899, 13e année, nos 2 à 9.

PARIS. Ornis. *Bulletin du Comité ornithologique international,* 1897-98, t. IX, nos 2 à 4.

PERPIGNAN. *Société agricole, scientifique et littéraire des Pyrénées-Orientales,* 1899, t. XL.

ROCHECHOUART. *Bulletin des amis des sciences et arts,* 1898, t. VIII, nos 5 et 6 ; 1899, t. IX, nos 1 à 3.

ROUEN. *Société des amis des sciences naturelles.* — Bulletin, 4e série, 1897, 33e année, 1er et 2e semestres.

SEMUR. *Société des sciences historiques et naturelles.*

TOULOUSE. *Académie des sciences, inscriptions et belles-lettres.* — Mémoires. — Bulletin, 1897-98, t. I, nos 1 à 3.

TOULOUSE. *Bulletin de la Société d'histoire naturelle,* 1894, 28e année, avril à septembre.

TOULOUSE. *Revue des Pyrénées.*

TROYES. *Société académique d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres du département de l'Aube.* — Mémoires, 3e série, 1898, t. LXII.

VANNES. *Société polymathique du Morbihan.* – Bulletin.

VERDUN. *Société philomathique.*

§ 3. – *Sociétés correspondantes étrangères.*

Allemagne.

BERLIN. *Société de botanique de Brandebourg.* — Verhandlungen der botanischen Vereins der Provinz Brandenburg, 1898, t. XL.

BERLIN. *Société géologique allemande.* — Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, 1898, t. L, fascicules 3 et 4 ; 1899, t LI, fascicules 1 et 2.

BERLIN. *Travaux des Muséums et des collections d'histoire naturelle de zoologie de Berlin.* — Mitteilungen aus der zoologischen sammlung des Museums für naturkunde in Berlin, 1898-99, t. I, fascicules 1 à 3.

BONN. *Société d'histoire naturelle de la Prusse rhénane.* — Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande, 5e série, 1898, t. LV, 1re et 2e parties ; 1899, t. LVI, 1re partie.

BONN. Sitzungsberichte der Niederrheinichen Gesellschaft für Natur und Heilkunde, 1898, 1re et 2e parties ; 1899, 1re partie.

BRÊME. *Société des sciences naturelles.* — Abhandlungen herausgegeben von naturwissenschaftlichen Vereine zu Bremen, 1898-99, t. XVI, fascicules 1 et 2.

Cassel. Societas pro Fauna et Flora Fennica. Botanische sitzungsberichte, 1887-88, 1re année ; 1888-91, 2e à 4e années.

Erlangen. *Société de physique et de médecine.* — Sitzungsberichte der physikalisch-medicinischen Societät zu Erlangen.

Freiburg. Berichte der naturforschenden Gesellschaft, 1899, t. XI, fascicule 1.

Giessen. *Société des sciences naturelles et médicales de la Haute-Hesse.* — Bericht der oberhessischen Gesellschaft für Natur und Heilkunde, 1897-99, 32e rapport.

Halle. *Académie impériale Leopoldino-Caroline.* — Nova acta academiæ cæsareœ Leopoldino-Carolinæ.

Procès-verbaux.

Catalogue de la bibliothèque.

Hambourg. *Institut scientifique.* — Jahrbuch der Hamburgischen wissenschaftlichen Anstalten, 1896, 14e année ; 1897, 15e année. — Beihefts (cahiers supplémentaires), 1896, nos 1 à 5 ; 1897, nos 1 à 3.

Kiel. Schriften des Naturwissenschaftlichen.

Kiel. Wissenschaftlichen Meeresuntersuchungen, 1898, t. III, fascicule 1. (Helgoland) ; 1899, t. IV, fascicule 1 (Kiel).

Kœnigsberg. *Société physico-économique.* — Schriften der physikalich-ökonomischen Gesellschaft Königsberg, 1898, 39e année.

Leipzig. *Zoologischer Anzeiger,* 1898, t. XXI, no 576 ; 1899, t. XXII, nos 577 à 603

Munich. *Académie des sciences de Bavière.* — Abhandlungen der mathematisch-physikalischen Classe der königlich bayerischen Akademie der Wissenschaften, 1899, t. XIX, fascicule 3 ; 1899, t. XX, fascicule 1.

Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen. Classe der k. b. Akademie der Wissenschaften, 1898, t. XXVIII, fascicule 4 ; 1899, t. XXIX, fascicules 1 et 2.

Münster. *Société des sciences et arts de la province de Westphalie.* — Jahresbericht des Westfalischen provenzial Vereins für Wissenschaft und Kunst. Annales : 26e, 1897-98.

Nürnberg. *Société d'histoire naturelle de Nuremberg.* — Abhandlungen der naturhistorischen Gesellschaft zu Nürnberg, 1899, t. XII. — Jahresbericht für 1898.

REGENSBURG. Denkschriften der kgl. botanische Gesellschaft in Regensbourg, 1898, t. VII; nouvelle série, t. I.

WIESBADEN. *Société des sciences naturelles de Nassau.* — Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde, 1899, t. LII.

Alsace-Lorraine.

METZ. *Académie.*

METZ. *Société d'histoire naturelle.* — Bulletin, 1895, 19e cahier; 1898, 20e cahier.

STRASBOURG. *Société d'apiculture d'Alsace-Lorraine.* — Bulletin, 1899, nos 3 à 10.

Australie.

SYDNEY. Australian Museum Records, 1899, t. III, n° 5.

Catalogue, n° 4, parts 1 et 2. — Report of trustees for the year 1898.

Autriche-Hongrie.

BRÜNN. *Société des naturalistes.* — Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn, 1897, t. XXXVI.

Commission météorologique. — Bericht der meteorolcgischen commission, 1896, 16e.

BUDAPEST. *Journal de zoologie, botanique, minéralogie et géologie.* — Természetrajzi füzetek, 1898, t. XXI, supplément; 1899, t. XXII, parts 1 à 4.

CRACOVIE. *Académie des sciences.* — Bulletin international. Comptes rendus des séances, 1898, novembre; 1899, janvier, mars à juillet.

GRAZ. Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steirmark, 1898, t. XXXV.

TRIESTE. *Musée d'histoire naturelle de la ville.* — Atti del museo civico di Storia naturale.

VIENNE. *Académie impériale des sciences.* — Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.

Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften : mathematisch-naturwissenschaftliche Classe.

VIENNE. *Institut impérial géologique d'Autriche.* — Jahrbuch der K. K. geologischen Reichsanstalt, 1898, t. XLVIII, fascicules 2 à 4 ; 1899, XLIX, fascicules 1 et 2. — Verhandlungen, 1898, nos 14 à 18 ; 1899, nos 1 à 10.

VIENNE. *Société de zoologie et de botanique.* — Verhandlungen der K. K. zoologisch-botanischen Gesellschaft, 1898, t. XLVIII, n° 9.

Belgique.

BRUXELLES. *Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique.* — Mémoires des membres, in-8.

Mémoires couronnés et autres mémoires, in-8, 1898, t. XLVIII, 2e vol. ; 1898, t. LV et LVII.

Mémoires couronnés et mémoires des savants étrangers, in-4°, 1896-98, t. LV ; 1897-98, t. LVI.

Mémoires de l'Académie royale, in-4°, 1898, t. LIII. — Table générale des mémoires, de 1772 à 1897.

Bulletin de l'Académie, 3e série, 1897, t. XXXIV; 1898, t. XXXV et XXXVI. — Table générale des Recueils des Bulletins, t. I à XXX (1881 à 1895).

Annuaires, 1898, 64e ; 1899, 65e.

BRUXELLES. *Annales du Musée du Congo.* — Série I (Botanique), 1898, t. I, fascicules 1 et 2 ; Série II (Zoologie), 1898, t. I, fascicules 1 et 2 ; série III (Ethnographie et Anthropologie), 1899, t. I, fascicule 1.

BRUXELLES. *Annales du musée d'histoire naturelle de Belgique.*

BRUXELLES. *Société royale belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie,* 2e série, 1896, t. X, fascicule 4; 1898, t. XII, fascicule 1.

BRUXELLES. *Société royale de botanique de Belgique.* — Bulletin, 1898, t. XXXVII.

BRUXELLES. *Société entomologique de Belgique.* — Annales, 1898, t. XLII. — Mémoires.

BRUXELLES. *Société malacologique de Belgique.* — Annales, 1897, t. XXXII. — Procès-verbaux.

BRUXELLES. *Société belge de microscopie.* — Bulletin, 1897-98, 24e année, nos 1 à 10 ; 1898-99, 25e année. — Annales, 1899, t. XXIII.

LIÈGE. *Société royale des sciences.* — Mémoires, 3e série, 1899, t. I.

LIÈGE. *Société géologique de Belgique.* — Annales, 1898, t. XXIV, no 3; 1898, t. XXV, no 2; 1898-99, t. XXVI, nos 1 à 3.

Canada.

CHICOUTIMI. *Le Naturaliste Canadien,* 1898, t. XXV, no 12; 1899, t. XXVI, nos 1 à 11.

OTTAWA. *Commission géologique du Canada.* — Rapport annuel, 1893, t. IX.

Chili.

SANTIAGO. *Actes de la Société scientifique du Chili,* 1898, t. VIII, livraisons 1 à 4.

VALPARAISO. *Revista Chilena de historia natural,* 1898, 2e année, nos 10 à 12; 1899, 3e année, nos 1 à 9.

Catalogo metodico provisional de las colecciones geologicas. Artropodos i vermes chilenos par C.-E. Porter.

VALPARAISO. — *Boletin del Museo de historia natural de Valparaiso.*

Costa-Rica.

SAN-JOSÉ. Anales del Museo nacional. — Informe, 1898-99, 1er semestre.

Danemark.

COPENHAGUE. *Académie royale des sciences et des lettres du Danemark.* — Mémoires, 6e série, t. IX, nos 1 et 2; 1899, t. X, no 1.

— Bulletin, 1898, nos 4 à 6; 1899, nos 1 à 3.

COPENHAGUE. *Société des sciences naturelles.* — Videnskabelige Meddelelser fra den Naturhistoriske Forening i Kjobenhavn, 5e série, 1898, t. X.

Espagne.

MADRID. *Société espagnole d'histoire naturelle.* — Anales de la Sociedad española de historia natural, 2e série, 1898, t. XXVII, fascicule 3; 1899, t. XXVIII, fascicule 1. — Actas, 1898, décembre; 1899, janvier à juin, septembre à novembre.

MADRID. *Commission de la carte géologique d'Espagne.* — Memorias de la Comision del Mapa geologicc de España. Explicacion del Mapa geologico, por Mallada. — Boletin de la Comision del Mapa geologico de España.

MADRID. Memorias de la Real Academia de ciencias.

États-Unis.

BOSTON. *Société d'histoire naturelle.* — Memoirs of the Boston Society of natural history, 1899, t. V, nos 4 et 5.

Proceedings. 1898, t. XXVIII, nos 13 à 16.

CAMBRIDGE. *Mémoires du musée de zoologie comparée.* — Bulletin of the Museum of comparative zoologie at harvard college, 1898, t. XXXII, nos 9, 10 et Annual report; 1899, t. XXXIII; 1899, t. XXXV, nos 1 et 2.

Annual report of the Curator of the Museum, 1897-98.

Annual report of the Assistant in charge of the Museum, 1898-99.

CHAPELL-HILL. Journal of the Elisha Mitchell scientific society, 1898, t. XV, part. 1 et 2; 1899, t. XVI, part. 1.

CHICAGO. Bulletin of the academy of sciences, 1897, no 2.

Annual report for the year 1897 (fortieth 40e).

COLORADO. Colorado college studies.

HALIFAX (Nova-Scotia). The Proceedings and transactions of the Nova-Scotian institute of natural science, 1885-86, t. VI, part. 4; 2e série, 1890-93, t. VIII, part. 1 à 3; 1897-98, t. IX, part. 4.

INDIANAPOLIS. Proceedings of the indiana academy of science.

MADISON (Wisconsin). Transactions of the Wisconsin academy of Sciences, Arts and Letters.

MERIDEN (Connecticut). Transactions of the Meriden scientific association.

New-Haven. Transactions of the Connecticut Academy of arts and sciences, 1899, t. X, 1re partie.

New-York. Bulletin of the American Museum of natural history, 1898, t. X.

Annual report, 1898.

New-York. *Académie des sciences.* — Memoirs; Transactions of the academy of sciences, 1896-97, t. XVI. — Annals, 1898, t. XI, part. 3; 1899, t. XII, part. 1.

Philadelphie. *Société philosophique américaine.*— Proceedings of the american philosophical society, 1898, t. XXXVII, n° 158.

Philadelphie. *Académie des sciences naturelles.* — Journal of the Academy of natural sciences, 2e série, 1899, t. XI, part. 2.

Proceedings, 1898, part. 2 et 3; 1899, part. 1.

Catalogue of duplicata books and pamphlets from the librairy of the Academy of natural sciences.

Philadelphie. *Institut scientifique libre Wagner.* — Transactions of the Wagner free institute of sciences, 1898, t. III, part. 4.

Saint-Louis. *Académie des sciences.* — Transactions of the Academy of sciences of Saint-Louis, 1898, t. VIII, nos 8 à 12; 1899, t. IX, nos 1 à 7.

Saint-Louis. Missouri botanical garden, 1899, 10e annual report.

Salem. *Association pour l'avancement des sciences.*— Proceedings of the american Association of the advancement of science, 1898, t. XLVII (Boston).

San-Francisco. *Académie de Californie.* — Proceedings of the California Academy, 2e série.

Topeka (Kansas). *Académie du Kansas.* — Transactions of the Kansas Academy of sciences, 1897-98, t. XVI.

Urbana. Bulletin of the Illinois State laboratory of natural history, 1895, t. IV.

Tufts. College studies.

Washington. *Institution smithsonienne.* — Smithsonian contributions to knowledge.

Miscellaneous collections 1897, n° 1170.

Annual report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution, 1896 et 1897.

Report of the director of the United States Geological Survey.

Bibliography language.

Contributions to North American Ethnology.

Annual report of the bureau of Ethnology, sous la direction de Prowel.

Bulletin of the United States national Museum, 1898, n° 47, part. 2 et 3 ; 1895, n° 48.

Proceeding of the United States national Museum, 1895, t. XVIII; 1898, t. XX.

The history of its first half century, 1897.

WASHINGTON. *Département de l'Agriculture.* — Report of the commission of agriculture.

WASHINGTON. *Département de l'Intérieur.* — Annual Report of United States Geological Survey, sous la direction de Prowel.

WASHINGTON. *Association américaine pour l'avancement des sciences.* — Proceedings of the american association for the advancement of sciences.

WASHINGTON. The american Monthly microscopical journal, 1887, t. VIII, n° 93; 1898, t. XIX, n° 226.

WASHINGTON. The Microscope, nouvelle série.

Grande-Bretagne.

DUBLIN. *Société royale de Dublin.* — Scientific transactions, in-4°, 1898, t. VI, n°s 14 à 16; 1898, t. VII, part. 1.

Scientific proceedings, 1898, t. VIII, part. 6.

EDIMBOURG. *Société royale de physique.* — Proceedings of the royal physical Society, session 1897-98, t. XIV, part. 1.

GLASCOW. *Société d'histoire naturelle.* — Proceedings and transactions of the natural history Society. New serie, 1897-98, t. V, part. 2.

LIVERPOOL. *Société biologique.* — Proceedings and transactions of the Liverpool biological Society, 1898-99, t. XIII.

LONDRES. *Société géologique.* — Quaterly journal of the geological Society, 1899, t. LV, n°s 218 à 220.

Geological litterature, 1898, n° 5.

LONDRES. Hookers icones plantarum, 4e série, 1899, t XXVI, part. 4; 1899, t. XXVII, part. 1.

LONDRES. *Association géologique.* — Proceedings of the Geologist's association, 1899, t. XVI, part. 2 à 5.

Inde.

CALCUTTA. *Comité géologique de l'Inde.* Memoirs of the geological Survey of India, in-8.

Records.

Memoirs. — Palæontologica Indica, in-4°, 1897, série 15e, t. I, part. 3.

CALCUTTA. General report on the Work Carried on by the geological Survey of India for the period from ist avril 1898, to the ist mars 1899.

CALCUTTA. *Société asiatique du Bengale.* — Journal of the asiatic Society of Bengale, 1898, t. LXVII, part. 2, nos 1 et 2; part. 3, no 2; 1899, t. LXVIII, part. 2, no 1; part. 3, no 1.

CALCUTTA. A manual of the geology of India, 1898, part. 1.

Proceedings, 1898, nos 9 à 11; 1899, no 1 à 7.

Annual adress.

Italie.

BOLOGNE. *Académie des sciences de l'Institut.* — Memorie della R. Academia delle scienze dell' Instituto di Bologna, 5e série,

Rendiconti, nouvelle série.

COME. Revista di scienze biologiche, 1899, 1re année, nos 1 à 4.

MILAN. Societa italiana di scienze naturali in Milano. — Atti del Museo civico di historia naturale, 1899, t. XXXVIII, fascicules 1 à 3.

Memorie, nouvelle série, 1897-98, t. VI, fascicules 1 et 2.

PISE. *Société des sciences naturelles de Toscane* — Atti della Societa Toscana di scienze naturali : Mémoires, 1898, t. XVI; Processi-verbali, 1898, t. XII.

ROME. *Comité royal géologique de l'Italie.* — Bolletino del Real Comitato geologico d'Italia, 3e série, 1898, t. XXIX, nos 3 et 4; 1899, t. XXX, nos 1 et 2.

ROME. *Académie royale des « Lincei ».* — Atti delle reale Acade mia dei Lincei : Rendiconti, 5e série, 1898, t. VII; 2e semestre fascicules 11 et 12; 1899, t. VIII, 1er semestre, fascicules 1 à 12; 2e semestre, fascicules 1 à 10.

ROME. *Société géologique italienne.* — Bolletino della Societa geologica italiana, 1898, t. XVII, fascicules 1 à 4.

ROME. *Institut botanique.* — Annuario del Instituto botanico di Roma, 1897-98, 7e année, fascicules 1 et 2.

SIENA. *Bulletino del Laboratorio ed Orto botanico*, 1898, 1re année, fascicules 1 à 4; 1899, 2e année, fascicule 2.

Japon.

TOKYO. — Imperial university of Japan.

Annotationes zoologicæ japonenses, 1898, t. II, part. 4; 1899, t. III, part 1.

The Imperial university calendar, 1897-98.

Mexique.

MEXICO. *Ministère de l'Intérieur.*

MEXICO. « *Société Antonio Alzate* ». — Memorias y Revista de la Sociedad cientifica « Antonio Alzate », 1897-98, t. XI, nos 9 à 12; 1898-99, t. XII, nos 1 à 6.

MEXICO. Boletin del Instituto geologico de Mexico, 1898, no 11.

Pays-Bas.

NIJMEGEN. *Archives des Sociétés médicales néerlandaises (Botatique)*. Nederlandsch kruidkundig archief, 3e série, 1899, t. I, fascicule 4.

NIJMEGEN. *Société botanique des Pays-Bas.* — Nederlandsch.

NIJMEGEN. Prodromus floræ Batavæ.

Portugal.

LISBOA. Direcçao dos trabalhos geologicos de Portugal. — Communicaçœs, 1896 98, t III, fascicule 2.

PORTO. Annaes de sciencias naturaes, 1898, 5e année, no 4.

République Argentine.

BUENOS-AIRES. Anales del Museo nacional, 1899, t. VI. — Communicaciones, 1898-99, t. I, nos 2 à 4.

BUENOS-AIRES. *Académie nationale des sciences.* — Boletin de la Academia nacional de ciencias en Cordeba, 1899, t. XVI, fasc. 1.

Roumanie.

BUCAREST. Anuarulù museului do geologia si de paleontologia, 1895.

BUCAREST. Harta geologica generala a Roumanouei.

Russie.

HELSINGFORS. Meddelanden af Societas pro Fauna et Flora fennica, 1892, t. XVIII; 1893, t. XIX; 1894, t. XX; 1895, t. XXI; 1896, t. XXII; 1898, t. XXIII.

Actas Societatis pro Fauna et Flora fennica, 1890-93, t. VIII; 1893-94, t. IX; 1894, t. X; 1895, t. XI; 1894-95, t. XII; 1897, t. XIII; 1897-98, t. XIV.

HELSINGFORS. Herbarium musei fennici. Musei curantibus Bomausson et Brotheras, 1894, no 2.

KIEW. Mémoires de la Société des naturalistes.

MOSCOU. *Société impériale des naturalistes.* — Nouveaux mémoires

Bulletin, 1898, no 1.

ODESSA. *Société d'histoire naturelle.*

SAINT-PETERSBOURG. *Académie impériale des sciences.* — Mémoires, 8e série.

Bulletin, 5e série.

SAINT-PÉTERSBOURG. *Jardin impérial de botanique.* — Acta horti Petropolitani, 1898, t. XIV, fascicule 2.

Notice historique sur le Jardin botanique impérial de Saint-Pétersbourg, de 1873 à 1898.

SAINT-PÉTERSBOURG. *Comité géologique.* — Mémoires, 1897, t. XVI, nos 1, 3 à 9; 1898, t. XVII, nos 1 à 3.

Bulletin, 1898, t. XVII, nos 4 et 5.

SAINT-PÉTERSBOURG. *Société entomologique de Russie.* – Horæ Societatis entomologicæ Rossicæ.

Suède et Norvège.

LUND. *Université.* — Acta universitatis Lundensis, 1898, t. XXXIV, 2e cahier.

STOCKHOLM. — *Académie royale des sciences.* Kongliga-Swenska Vetenskaps-Akademien Förhandlingar, 1898-99, t. XXXI.

Ofversingt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1898, t. LV.

Bihang, 1899, t. XXIV, nos 1 à 4.

STOCKHOLM. *Entomologist tidskrift,* 1898, t. XIX, fascicules 1 à 4.

STOCKHOLM. *Bureau geologique de Suède.* — Sveriges geologiska undersökning. Séries Aa, n° 114, avec une carte; Ac, une carte; Ba, n° 5, avec une carte ; C, nos 162, 176 à 179, 181 et 182.

STOCKHOLM. *Société géologique.* — Geologiska Föreningens Förhandlingar, 1898, t. XX, n° 189; 1899, t. XXI, nos 190 à 195.

UPSALA. Bulletin the geological institutes, 1892-93, t. I, nos 1 et 2; 1894, t. II, nos 3 et 4; 1896-97, t. III, nos 5 et 6.

Zoologiska studier festkrift.

Bidrag till en Lefnadsteckning ofver Carl von Linné, 1898, n° 7.

UPSALA. Universitets arstkrift. — Plusieurs brochures avec différents titres.

UPSALA. Botaniska sektionen af naturvetenskapliga student sallskapet (sitzungsberichte), 1891-92, 6e et 7e années.

UPSALA. Meddelanden fran kongl. Landtbruksstyrelsen, 1898, n° 43; 1899, n° 49.

Suisse.

GENÈVE. *Institut national Genevois.* — Mémoires.

Bulletin.

GENÈVE. *Annuaire du Conservatoire et du Jardin botaniques de Genève,* 1898, 2e année; 1899, 3e année.

GENÈVE. *Société de botanique de Genève.* — Bulletin, 1899, n° 9.

GENÈVE. *Société de physique et d'histoire naturelle.* — Mémoires, 1898, t. XXXIII, 1re partie.

FRIBOURG. *Société d'histoire naturelle.* — Berichte der Naturforschenden der Gesellschaft, 1899, t. XI, fascicule 1.

LAUSANNE. *Société vaudoise des sciences naturelles.* — Bulletin, 4e série, 1898, t. XXXIV, no 130; 1899, t. XXXV, nos 131 et 132.

NEUCHATEL. *Bulletin de la Société des sciences naturelles de Neuchâtel,* 1893 à 1897, t. XXI à XXV.

ZURICH. *Société des sciences naturelles.* — Vierteljahrschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zurich, 1898, 43e année, fascicule 4; 1899, 44e année, fascicules 1 et 2.

Neujahrsblatt, 101, 1899.

Uruguay.

MONTEVIDEO. Anales del museo nacional, 1898-99, t. III, fascicules 10 et 11.

Vénézuela.

CARACAS. La Industria agricola.

§ 4. — *Ouvrages divers.*

ACLOQUE (A.), Faune de France. Les Mammifères et les Oiseaux, 1899.

DEVAUX (Henri). — Accroissement tangentiel des tissus situés à l'extérieur du cambium.

DEVAUX (Henri). — Étude expérimentale de l'aération des tissus massifs.

DEVAUX (Henri). — Porosité des tiges ligneuses.

DEVAUX (Henri). — Empoisonnement spontané des plantes aquatiques par les eaux du laboratoire de botanique, Bordeaux, 1896.

DEVAUX (Henri). — Perméabilité des troncs d'arbres aux gaz atmosphériques.

DEVAUX (Henri). — Origine de la structure des lenticelles.

DEVAUX (Henri). — Échange gazeux des tiges ligneuses.

DEVAUX (Henri). — Asphyxie spontanée et production d'alcool dans les tissus profonds des tiges ligneuses poussant dans les conditions naturelles.

Devaux (Henri). — Note sur la présence probable et l'origine de l'alcool dans le produit de distillation en présence de l'eau de la plupart des végétaux vivants.

Dubois (E.-R.). — Notes sur l'habitat des pseudo-Névroptères et Névroptères de la Gironde, 1899.

Grilli (César). — William Nylander Cenno Biografico, 1899.

Ivolas (J.). — Note sur la flore de l'Aveyron, 1885.

Ivolas (J.). — Plantes calcicoles et calcifuges de l'Aveyron, 1887.

Ivolas (J.). — Quelques herborisations dans les environs de Milhau (Aveyron), 1887.

Ivolas (J.). — La Végétation des Causses. Étude de géographie botanique, 1889.

Ivolas (J.). — La Pêche en Loire, 1893.

Janet (Ch.). — Sur les Nématodes des glandes pharyngiennes des fourmis (*Pelodera*, sp.).

Janet (Ch.). — Sur une cavité du tégument servant chez les *Myrmicinæ* à étaler au contact de l'air un produit de sécrétion.

Janet (Ch.). — Réaction alcaline des chambres et galeries des nids de fourmis. Durée de la vie des fourmis décapitées.

Janet (Ch.). — Sur un organe non décrit servant à la fermeture du réservoir du venin et sur le mode de fonctionnement de l'aiguillon chez les fourmis.

Janet (Ch.). Etudes sur les fourmis, les guêpes et les abeilles. Notes 16, 17 et 18, 1897.

Janet (Ch.). Les habitations à bon marché dans les villes de moyenne importance, 1897.

Janet (Ch.). Sur l'emploi des désinences caractéristiques dans les dénominations des groupes établis pour les classifications zoologiques.

Japetus (John), sm. steenstrup (Professor). — Spolia Atlantica kolossale blæks prutter fra det Nordlige Atlanterhav, 1898.

Le Jolis (Auguste). Deux points de nomenclature : *Ranunculus acer; Sonchus Oleraceus*, 1899.

Le Méhauté. — Éloge d'Amédée Lefèvre.

Mainwaring (G.-B.). — Dictionary of the Lepcha-Language, Berlin, 1898.

Poyard (C.). — Vie et travaux de Joseph-Charles-Hippolyte Crosse.

ROZE (Ernest). — Histoire de la pomme de terre.

SAHUT (Félix). Un épisode rétrospectif à propos de la découverte du Phylloxéra, 1899.

SAHUT (Félix). — Charles Naudin. — Notice nécrologique et biographique, 1899.

SAHUT (Félix). — La Pomologie aux Etats-Unis suivi du rapport sur l'exposition de fruits de Dijon, 1899

SORALUCE Y BOLLA (Ramon). — Elementos de quimica general.

VAILLANT (Léon). — Altérations pathologiques du squelette, observées à la ménagerie du Muséum chez les Chéloniens, 1898.

VAILLANT (Léon). — Sur la structure du tégument chez les *synondontis schall*, Bloch-Schneider, 1898.

VAILLANT (Léon). — De la structure spéciale des épines chez les *Apogonini* et quelques autres poissons acanthoptérygiens, 1898.

VAILLANT (Léon). — Nouveaux documents historiques sur les tortues terrestres des Mascareignes et des Seychelles, 1899.

VAILLANT (Léon). — Note préliminaire sur les collections ichtyologiques recueillies par Geay, en 1897 et 1898, dans la Guyane française et le Contesté Franco-Brésilien, 1899.

VAILLANT (Léon). — *Polypterus retropinnis* et *ectodus* Foæ, espèces nouvelles de l'Afrique équatoriale, 1899.

VAILLANT (Léon). — Sur un exemplaire du *Dasypeltis scabra* Linné, serpent oophage de l'Afrique centrale, 1899.

TABLE DES MATIÈRES

contenues dans le LIVe Volume.

BOTANIQUE

ANATOMIE COMPARÉE

ZOOLOGIE

ANTHROPOLOGIE

ADMINISTRATION

EXTRAITS

DES

COMPTES RENDUS

DES

Séances de la Société Linnéenne de Bordeaux

Séance du 4 janvier 1899.

Présidence de M. DE NABIAS, président.

INSTALLATION DU BUREAU

M. DE NABIAS remercie la Société de lui avoir confié une seconde fois les fonctions de président et lui en exprime toute sa gratitude.

Il rend hommage au dévouement des membres du bureau et du Conseil et en particulier de MM. de Loynes, président de la Commission des publications, Motelay et Breignet, archiviste, et ajoute que les efforts associés de tous assureront dans l'avenir à la Société le développement et la réputation qu'elle doit à nos prédécesseurs.

Il dit en outre que la Société voit figurer dans le Palmarès de l'Institut un travail de longue haleine pour lequel elle s'est imposée des sacrifices considérables. M. le général Paris a obtenu une haute récompense pour l'*Index Bryologicus,* qui a paru dans nos Actes.

COMMUNICATION

M. DURÈGNE fait une deuxième communication sur la dispersion de l'Arbousier dans les dunes de La Teste.

Sur l'aire de dispersion de l'*Arbutus unedo* L. aux environs d'Arcachon.

Dans la séance du 21 octobre 1896, j'ai eu l'occasion d'entretenir la Société des particularités que présente l'aire de dispersion de l'*Arbutus unedo L.* aux environs d'Arcachon.

Cette intéressante plante est cantonnée, comme chacun sait, dans les dunes du littoral; elle fait partie de la flore spontanée qui a fixé les sables de la formation que, le premier, j'ai classée sous la dénomination de *dunes primaires* ou *continentales*, mais, d'une croissance lente et très recherchée à cause de sa rusticité et de ses qualités décoratives par les horticulteurs, elle ne s'est pas encore propagée dans les dunes modernes où ne se rencontrent d'ailleurs que le pin maritime et les plantes employées concurremment avec lui pour la fixation artificielle du sol.

L'achèvement de mes travaux topographiques dans l'ancien captalat de Buch me permet enfin de préciser les indications déjà fournies et de donner la délimitation exacte du territoire où croît spontanément l'arbousier.

La carte ci-jointe fait connaître les limites actuelles de ce qu'au siècle dernier on appelait les « Montagnes de La Teste », c'est-à-dire les groupes de dunes couvertes de l'ancienne végétation spontanée contrastant avec la blancheur des sables mobiles. Brémontier que ses successeurs ont célébré comme « l'inventeur » et l'importateur du pin maritime avait, dans son *Mémoire sur les dunes* (an V), indiqué les relations évidentes qui existaient entre ces différentes « montagnes » et reconnu comme très vraisemblable la tradition locale qui leur attribuait une origine commune.

J'ai figuré la « petite montagne » d'Arcachon (293 $^{\text{hect.}}$) avec son annexe des « Abatilles » et le bois de « Moullau » dans la zone de l'arbousier. La mise en valeur de cette région en a modifié profondément la flore, les jardiniers dits paysagistes l'ont bouleversée; néanmoins, toutes les anciennes propriétés d'Arcachon, et plus particulièrement le *Parc Péreire*, donnent une idée très

nette de la flore d'Arcachon telle que je l'ai connue dans mon enfance.

Par contre, la « Montagnette » placée plus au sud comme un trait d'union, dernier vestige de la forêt disparue, ne possède dans ses vingt hectares aucun pied d'arbousier; cette anomalie pourrait tenir au voisinage de La Teste, le bois de l'arbousier qui est très dur est très employé pour certaines pièces du gréement des bateaux, peut-être a-t-il été exploité jusqu'à destruction complète par la population voisine.

Passons dans la « grande Montagne de La Teste », *ou forêt usagère* si tristement célèbre depuis le dernier incendie; les 3.854 hectares qu'elle mesure devaient jadis être beaucoup plus étendus, non seulement vers le nord mais surtout vers l'ouest. On trouve ses traces fossilisées le long du rivage corrodé du bassin d'Arcachon; quelques lieux dits et même quelques bouquets de plantes d'origine ancienne attestent encore dans la région des dunes son antique extension.

Trois centres inégaux sont occupés par l'*Arbutus*; quelques points seulement dans la parcelle des « Miquelons » (1), puis, à l'ouest de la cabane des Esparbeys, tout un massif de dunes dont le centre est la petite pièce de « Peille de lin ». L'arbuste n'y occupe en général que les crêtes et les pentes des dunes, on le voit disparaître dans les fonds.

Ce second groupe mesure environ trente hectares. Il est très nettement délimité dans sa partie Est par une crête de dunes élevées.

Enfin, le groupe où l'arbousier règne en maître, où sa puissante végétation domine toutes les autres, c'est l'angle nord-ouest de la « montagne ».

Les principales pièces qui forment cette zone sont « les Plumious, les Liettes, Dulet, les Dubrocs, Hourn Peyran, Lartigon, les Baillons, les Arraoucs et la Grave », donnant un total de 390 hectares environ.

Comme je l'ai dit dans ma précédente communication, cette région est délimitée à l'Est d'une façon extraordinairement nette :

(1) La forêt usagère est partagée en 137 pièces portant chacune un nom distinctif.

le buisson fourré constitué par la végétation de l'arbousier s'arrête brusquement sur la crête de la dune qui sépare les différentes pièces de « Plumious » des pièces dites « Baque Morte ».

Peut-être ce terrain d'élection de l'arbousier tient-il à son altitude moyenne qui est élevée, pourtant d'autres dunes au moins aussi hautes en sont totalement dépourvues.

Cette anomalie est d'autant plus remarquable que les dunes des deux régions sont identiques comme forme, comme mode de progression, comme composition minéralogique ; le voisinage de la mer, lui-même, ne paraît pas avoir exercé la moindre influence sur la distribution de la plante qu'on rencontre abondante à Biscarrosse, c'est-à-dire à 6 kilomètres du littoral, à vol d'oiseau.

Bien entendu, le houx si abondant dans les buissons de la « montagne », cède absolument la place à l'arbousier dans toute l'étendue du domaine de ce dernier qui ne tolère que le pin maritime et le chêne.

Malgré les conditions favorables du sol, l'*Arbutus* ne semble pas en voie d'extension, il paraît même devoir prochainement disparaître de la partie centrale de la forêt usagère où on rencontre surtout des échantillons très vieux et peu de jeunes pieds. La dissémination des graines par les oiseaux, si friands de ses fruits, est peu importante étant donné que la confiture d'arbouses est à juste titre le régal des populations résinières de la forêt.

Enfin, dans la région nord-est, il a fallu la vitalité remarquable du massif pour résister à la dévastation due aux créateurs de jardins de la Ville d'Hiver d'Arcachon et aux « usagers » qui emploient le bois d'arbousier pour leur chauffage.

Séance du 18 janvier 1899.

Présidence de M. de Nabias, président.

MOUVEMENT DU PERSONNEL

M. Perdrigeat, pharmacien de la marine, est nommé membre titulaire.

Sur un rapport favorable de M. de Loynes, M. Ivolas, professeur au lycée de Tours, s'occupant de botanique, est nommé membre correspondant.

COMMUNICATIONS

M. Rodier lit la note suivante:

Note sur le " Lichia glaucus " Cuv. de la famille des Scombridés.

Vers la fin du mois de décembre, un pêcheur apporta au Laboratoire zoologique d'Arcachon un poisson long de 0 m. 25 environ. Ce poisson avait été pris au filet en un point que je préciserai plus tard; aucun des pêcheurs d'Arcachon ne connaissait cet animal. Je me préoccupai aussitôt de le déterminer, ce qui fut facile, grâce au Manuel d'ichthyologie française du docteur Moreau. C'était le *Lichia glaucus* Cuv., de la famille des Scombridés et de la sous-famille des Centronotiniens.

Cette espèce n'est pas mentionnée dans la *Note pour servir à la Faune de la Gironde*, de M. Alexandre Lafont (1871). Cet auteur ne l'indique même pas parmi les espèces méridionales qui impriment à la faune ichthyologique du Sud-Oouet un caractère mixte tout spécial. D'autre part, le docteur Emile Moreau donne au sujet de l'habitat du *Lichia glaucus* les indications suivantes : « Méditerranée, assez commun, Nice, rare à Cette. Océan, excessivement rare ».

Il semble donc que ce soit là un poisson méditerranéen qui ne s'égare qu'exceptionnellement dans nos parages. Mais en réalité l'extension de cette espèce est beaucoup plus considérable, si toutefois les renseignements donnés par Jonathan Couch dans son *History of the Fishes of the Bristish Islands*, Londres, 1864 (t. II, p. 139) sont bien exacts.

Cet auteur déclare que le *Lichia Glaucus*, commun dans toute la Méditerranée, se trouve aussi au cap de Bonne-Espérance et sur les côtes du Brésil, « mais, ajoute-t-il, il n'a été trouvé » qu'une fois dans notre propre pays. Ce spécimen a été capturé » par un pêcheur de Mount's Bay, en octobre 1857, et on en prit » plusieurs photographies. L'une d'elle est en ma possession, » mais notre gravure et notre description ont été faites sur le » poisson lui-même, peu après sa capture. »

Il semble donc bien établi que le *L. glaucus* est excessivement

rare dans la partie nord de l'Atlantique; c'est ce qui m'a déterminé à signaler à la Société Linnéenne la capture récente d'un exemplaire de cette espèce à Arcachon.

D'après Jonathan Couch, ce poisson était très estimé au point de vue alimentaire par les Grecs et les Romains.

Pline, rapporte, paraît-il, à son sujet, la croyance populaire qu'afin d'échapper à la chaleur de l'été, il disparaît à la vue pendant l'espace de soixante jours. C'est à ce même poisson et à ce trait de mœurs qu'Ovide ferait allusion quand il dit :

« *Et nunquam æstivo conspectus sidere Glaucus;* »

D'après les descriptions des auteurs, et d'après ce que j'ai pu observer moi-même, le *Lichia glaucus* a un corps oblong, comprimé, aminci vers la nageoire caudale, qui est très développée et profondément fourchue. La mâchoire inférieure est un peu plus longue que la supérieure, mais le museau est court; les mâchoires sont garnies de dents en velours; la ligne latérale est un peu ondulée au-dessus de la nageoire pectorale, puis elle se continue directement jusqu'à la queue.

Il y a deux nageoires dorsales, dont la première est constituée par six aiguillons très courts mais très pointus, munis chacun d'une petite membrane postérieure triangulaire et pouvant s'abaisser dans une fossette. Au-devant de la nageoire ainsi constituée, se trouve une épine fixe dirigée en avant. La nageoire anale est exactement symétrique de la seconde dorsale; elle est précédée de deux aiguillons semblables à ceux de la première dorsale. Les pointes des lobes de la nageoire caudale, de l'anale et de la deuxième dorsale sont marquées d'une tache noire.

La couleur du poisson est d'un bleu d'outre-mer ou d'un gris ardoisé sur le dos; le ventre est d'un jaune clair avec des teintes roses; sur les flancs on remarque quatre taches ou plutôt quatre bandes verticales d'un gris ardoisé qui descendent de la région dorsale.

C'est évidemment de la coloration du dos qu'est venu le nom de *Glaucus*, donné à ce poisson par Pline et Rondelet (si toutefois il s'agit bien du même animal); ce nom est devenu une épithète spécifique dans les classifications de Linné, de Cuvier et de Lacépède.

M. Beille présente un champignon le *Clavaria pixidata* trouvé par M. Eyquem sur des débris de bois de pin.

M. Motelay a observé le 10 janvier des chauves-souris dont la présence est la preuve d'un hiver exceptionnellement doux.

Séance du 25 janvier 1899.

Présidence de M. de Nabias, président.

ADMINISTRATION

M. Sabrazès, secrétaire-général, donne lecture du rapport sur les travaux de la Société pendant l'année 1898 :

La Société a terminé en 1898 la publication du volume LI de ses Actes contenant la fin de l'*Index bryologicus* du général Paris, et a commencé la publication du LIII[e] volume de ses Actes.

Les trois premiers fascicules parus contiennent des travaux d'un grand intérêt.

Ce sont :

M. William Nylander : Les Lichens des Iles Açores.

M. Kunstler : Observations sur les variations spécifiques consécutives à des changements de mode d'existence.

M. F. Renauld : Contributions à la Flore bryologique de Madagascar.

M. Billiot : Coupe géologique du Sud-Ouest.

Frère Gasilien : Contribution à la flore des Lichens du plateau central.

M. Arnaud : Observations sur le *Cidaris pseudopistillum* Cott.

M. Arnaud : *Brissopneustes aturensis*.

M. Pitard : Variations anatomiques des axes floraux groupés en ombelles.

M. Pitard : Du triple polymorphisme des axes floraux.

M. Ch. Ferton : Sur l'Histoire de Bonifacio à l'époque néolithique.

M. Millardet : Étude des altérations produites par le phylloxéra sur les racines de la vigne.

Les fascicules suivants contiendront les travaux de :

M. Marcel Neuville : Contribution à l'étude géologique des communes de Mérignac et de Pessac.

M. Degrange-Touzin : Les *Dreissensidæ* fossiles du sud-ouest de la France.

M. Degrange-Touzin : Sur divers affleurements de faluns situés dans la vallée du Peugue et aux Eyquems.

Dans les procès-verbaux des séances on trouve par ordre chronologique les principales communications suivantes :

5 *Janvier*. — M. Brascassat : Compte rendu général de l'excursion de La Trave et Villandraut.

2 *Mars*. — M. Engerrand : Sur *Gualteria Orbignyi*.

6 *Avril*. — M. Bardié : Compte rendu de l'excursion faite à La Teste-de-Buch, le 6 février.

M. Engerrand : Sur deux nouveaux affleurements du calcaire grossier supérieur dans les environs de Blaye.

M. Daleau : Sur un os de pénis d'ours recueilli à Pair-non-Pair.

20 *Avril*. — M. Ritter : Sur l'exploration de la grotte de Bétharram.

M. Engerrand : Sur un nouvel affleurement de falun situé dans la propriété de M. Piganeau, à Mérignac.

4 *Mai*. — M. Pérez : Sur *Lyosoma pyrenæum* et *Anillus cœcus*.

M. Billiot : Sur une coupe de puits artésien.

M. Brown : Sur *Drepana curvatula*.

M. Bardié : Sur *Anemone bogenhardiana* et *Narcissus poeticus*.

18 *Mai*. — M. de Loynes : Compte rendu de l'excursion faite à Coutras, le 1er mai.

M. Breignet : Sur les dégâts causés à la glycine par *Leucanium persicæ* Geoffroi.

M. Lataste : Sur *Margarides vitium* Giard, et les dégâts importants causés par cette cochenille à la vigne, au Chili.

M. Lataste : Sur quelques vers luisants provenant de Cadillac.

M. Beille : Sur un *Lycoperdum giganteum* pesant 4 kilogr. 300.

M. de Luetkens : Sur *Daphne Cneorum*.

15 *Juin*. — M. Degrange-Touzin : Sur des *Cyclobitis* provenant d'un étage du terrain crétacé des Pyrénées-Orientales.

6 *Juillet.* – M. Beille : Sur un champignon du genre *Schizophyllum* de Fries, trouvé sur des résidus de plantes macérées.

M. Lambertie : Compte rendu entomologique de l'excursion du 4 mai, à Bourg-sur-Gironde et Marcamps.

M. Neyraut : Sur *Juncus tenuis.*

4 *Août.* — MM. Lambertie et Dubois : Sur *Macropsis scutellaris* Fieber, et sur deux hémiptères nouveaux pour le département de la Gironde.

M. Rodier : Sur une espèce très rare de poisson du genre *Scolopax* de la famille des *Holostomidæ.*

19 *Octobre.* — M. Beille : Compte rendu botanique de l'excursion du 19 juillet 1898 à la Teste et au lac de Cazaux.

M. Motelay, M. Durègne, M. Beille : Sur la présence au nord de la Loire, dans les environs de Nantes, de *Lobelia Dortmanna*, ainsi que sur le rivage de la mer du Nord en Danemark, et dans la province de Tolède, en Espagne.

2 *Novembre.* — M. Beille et M. de Loynes : Sur la présence dans l'étang de Cazaux de l'*Isoetes boryana.*

M. de Loynes : Sur *Isoetes tenuissima.*

16 *Novembre.* — MM. Eyquem et Breignet : Sur la présence sur le littoral de *Callicnemis Latreillei.*

7 *Décembre.* — Compte rendu de la 80e fête Linnéenne célébrée à Saint-Médard-en-Jalles, le 26 juin, par M. le Secrétaire général.

M. Beille : Compte rendu botanique.

M. Lambertie : Compte rendu entomologique.

M. Brown : Compte rendu entomologique.

M. Daleau : La pêche à la crevette et les alevins dans le département de la Gironde.

M. Lambertie : Compte rendu entomologique de l'excursion de Coutras.

M. Lambertie : Compte rendu des excursions faites en 1898.

M. Lambertie : Note sur huit espèces d'hémiptères nouveaux de la Gironde.

M. Pitard : Sur quelques axes à structure polystélique.

M. Pitard : Sur un genre nouveau de *Campanulacées* à faisceaux supplémentaires inversés.

21 *Décembre.* — M. Breignet : Notice sur la Société Linnéenne.

M. Pitard : Influence de la sexualité sur la structure des axes floraux.

M. Pitard : Influence de la situation du rameau fructifère sur son organisation.

M. Bardié, au nom de M. Blondel de Joigny, présente le compte rendu financier de l'exercice 1898 :

Le 31 décembre 1897, nous avions en caisse une somme de .... F.	2.579 97
Nous avons encaissé dans le courant de l'année ...	5.540 58
Nos recettes totales se montent donc au chiffre de.	8.120 55
Les dépenses se sont élevées à	5.820 05
Il reste donc en caisse une somme de......... F.	2.300 50
représentée par 2.123 fr. 22 versés à la Société Bordelaise par notre ancien trésorier et 177 fr. 28 formant le solde de notre compte à la Société Bordelaise à la date du 31 décembre 1898......... F.	2.300 50

RECETTES

	CHAPITRES	SOMMES PRÉVUES	SOMMES REÇUES	DIFFÉRENCE EN +	DIFFÉRENCE EN —
1	Cotisations...............	1.820	1.812 »		8 »
2	Réceptions...............	100	105 »	5 »	
3	Cotisations à recouvrer.....	100	127 »	27 »	
4	Vente des publications.....	200	818 60	618 60	
5	Subventions..............	1.000	1.800 »	800 »	
6	Rentes et coupons.........	120	120 28	0 28	
				1.450 88	8 »
			Différence en plus..... F.	1.442 88	

Outre les subventions habituelles, celle de la ville de Bordeaux, 500 francs, et celle du Conseil général, 500 francs, le Ministre de l'Instruction publique a alloué à la Société une somme de 600 francs et l'Association française pour l'avancement des sciences une subvention de 200 francs, ce qui porte à 1.800 francs le chiffre total des subventions pour 1898.

DÉPENSES

Les dépenses étaient prévues au budget pour la somme de.. F. 6.272 62

Les dépenses ne se sont élevées qu'à.............. 5.820 05

Soit en moins la somme de... F. 452 57

Nous nous bornons à faire dans le tableau suivant la comparaison des dépenses prévues et des dépenses réellement faites dans le courant de l'année 1898, sans nous préoccuper des sommes qui ont été employées à solder l'arriéré correspondant à des dépenses déjà faites mais dont les comptes n'avaient pas été remis à notre trésorier, au 31 décembre 1897.

	CHAPITRES	SOMMES PRÉVUES	SOMMES DÉPENSÉES	DIFFÉRENCE	
				EN +	EN −
1	Frais généraux..........	250	486 15	236 15	
2	Frais de Bibliothèque	350	350 »		
3	Souscriptions et Fête......	130	124 »		6 »
4	Publications	2.200	1.461 »		739 »
5	Planches	1.000	1.099 10	99 10	
				335 25	745 »

Soit en moins la somme de... F. 409 75

Dans le courant de l'exercice, il a été payé à M. Durand, notre imprimeur, une somme de 1.891 fr. 50, sur les comptes présentés et vérifiés.

Il a été versé à la Société Bordelaise, en deux fois, une somme de 520 francs.

En somme, si nous ajoutons aux recettes de 1898, le solde en caisse au 31 décembre 1897 et si nous déduisons les dépenses de l'exercice 1898, nous avons un actif en caisse de 2.300 fr. 50, duquel il nous faudra faire la déduction : 1° du fonds de réserve, 140 francs; 2° de la somme due à M. Durand, ce qui ne nous permettra de porter à l'actif que la somme de 921 fr. 90 à la date du 31 décembre écoulé.

La Société Bordelaise a en dépôt 6 obligations de la Compagnie d'Orléans d'une valeur actuelle de 2.900 francs; 28 francs de rente 3 0/0 et 21 francs de rente 3 1/2 0/0 qui appartiennent à notre Société.

Vérification faite des comptes de M. G. Eyquem, notre trésorier, nous les avons trouvés exacts et nous n'avons qu'à le remercier des peines et soins qu'il s'est donnés pendant sa gestion.

Conformément à ces conclusions, les comptes de M. Eyquem sont approuvés et des remerciements lui sont votés par la Société.

Projet de Budget de 1899

Chapitres	RECETTES		Chapitres	DÉPENSES	
1	Solde en caisse au 31 décembre 1898 F.	921 90	1	Frais généraux.. F.	191 90
			2	Publications........	2.400 »
2	Revenus de la Société.	120 »	3	Planches	1.000 »
3	Cotisations de l'année	1.800 »	4	Frais d'envoi de publications...........	100 »
4	Cotisations arriérées.	100 »			
5	Admissions.........	100 »	5	Souscriptions et fête.	100 »
6	Vente de publications....	50 »	6	Bibliothèque........	300 »
7	Subventions........	1.000 »			
	Total.......	4.091 90		Total.....	4.091 90

Il résulte du projet ci-dessus que la Société se trouvera en déficit d'une certaine somme par suite des réductions opérées sur quelques chapitres.

Après discussion, le projet de budget est adopté tel qu'il est présenté par la Commission des finances.

M. G. Lalanne, donne lecture du rapport suivant présenté au nom de la Commission des archives :

La Commission des archives s'est réunie le 14 janvier dernier afin de procéder à l'examen annuel de la bibliothèque et des archives de la Société.

Elle a nommé MM. Motelay, *président*, Lalanne, *rapporteur*.

La Commission a été chargée d'examiner des propositions

d'échange avec nos Actes, comprenant des travaux qui, par leur nombre et la nature de leur spécialité témoignent de la haute estime en laquelle est tenue notre Société dans toutes les parties de la France et à l'étranger. Bien que la Commission eut été heureuse de répandre vos travaux dans toutes les parties du monde, pour des raisons que vous comprendrez, elle n'a pas cru devoir accepter en échange des travaux qui s'écartent trop des diverses branches de la science qui sont l'objet de nos études, ou qui n'ont qu'une importance trop secondaire.

Les publications nouvelles reçues pendant l'année, se divisent en trois catégories :

1° Celles dont l'échange ne peut être accepté parce que ces publications ne se rapportent pas aux sciences naturelles ;

2° Celles dont l'importance est médiocre et dont la Commission propose l'échange avec les Procès-Verbaux ;

3° Celles enfin qui rentrent bien dans le cadre de nos études, sont d'un réel intérêt et ne peuvent qu'enrichir notre bibliothèque et dont votre Commission propose l'acceptation.

1° Dans la première catégorie, nous trouvons :

La Pisciculture pratique ;

Le Bulletin de la presse ;

Le Bulletin de la Société de Littérature et de Philosophie de Manchester.

Le Bulletin de l'Université du Kansas.

2° Nous échangerions les Procès-Verbaux avec :

Bulletin trimestriel de la Société d'Histoire naturelle de Macon ;

Annuaire du Conservatoire et du Jardin Botanique de Genève ;

Revista chilena de Historia natural.

The Missouri Botanical garden.

Enfin, nous avons reçu les deux premiers numéros d'un journal s'occupant d'ornithologie, qui promet d'être fort intéressant et comme cette branche n'est pas représentée dans nos collections votre Commission propose d'accepter l'échange, si demande nous en est faite.

M. Breignet, archiviste, fait observer que la Revue botanique de Toulouse ne nous a rien envoyé depuis 1895, malgré ses réclamations réitérées. Nous proposons en retour de supprimer l'envoi de nos Actes.

M. Breignet demande l'autorisation de vendre à un libraire,

aux conditions les plus avantageuses, les ouvrages reçus en double.

Comme tous les ans, la Commission a entendu les justes doléances de M. l'Archiviste au sujet des livres prêtés et non rendus. Il est certainement regrettable que des faits semblables se produisent lorsqu'il s'agit d'ouvrages isolés, mais le dommage est beaucoup plus considérable lorsqu'il s'agit de collections qui se trouvent dépareillées par la négligence de quelques uns de nos collègues. La Commission pense que dans ces cas, il faut user de mesures de rigueur et adresser un blâme sévère aux détenteurs peu scrupuleux de nos collections.

Tous les ans à pareille époque, le rapporteur a une mission bien agréable à remplir, celle de se faire votre interprète pour adresser à M. l'Archiviste les compliments auxquels il a droit, et certes, s'il est un dévouement que nous devons reconnaître, c'est celui avec lequel notre sympathique collègue M. Breignet soigne nos trésors bibliographiques. Vous pouvez venir chaque jour, vous trouverez M. Breignet sur la brèche, toujours heureux de vous être utile et de vous prêter son concours si précieux pour diriger vos recherches dans ces rayons où sont classés méthodiquement les ouvrages que nous recevons.

La Commission vous propose donc de voter des félicitations et des remerciements à M. Breignet.

Les propositions de la Commission des archives sont votées.

Des félicitations et des remerciements sont votés à M. Breignet.

Séance du 1er février 1899.

Présidence de M. de Nabias, Président.

CORRESPONDANCE

Lettre de M. le Directeur de l'État indépendant du Congo belge, à laquelle sont joints des fascicules d'une publication sur la faune et la flore de ce pays.

MOUVEMENT DU PERSONNEL

M. Lafite-Dupont, prosecteur à la Faculté de médecine, s'occupant d'anatomie comparée, est nommé membre titulaire.

COMMUNICATION

MM. Sabrazès et Brengues, communiquent une étude historique, clinique et anatomo-pathologique d'une Trichophytie profonde de la barbe. (V. t. LIII., p. 211-220.)

Séance du 23 février 1899.

Présidence de M. Durègne, Vice-Président.

CORRESPONDANCE

M. Eyquem, envoie à la Société une photographie de M. Clavaud, qu'il a pu se procurer grâce à l'obligeance d'un de ses amis, M. Chicard.

La Société d'agriculture de la Gironde invite les membres de la Société linnéenne à assister à la conférence de M. Denayrouse, sur le chauffage et l'éclairage par l'alcool.

ADMINISTRATION

La Société décide de faire une première excursion le 5 mars prochain à Tartifume, et une deuxième excursion le 19 mars à Cubzac, Saint-Romain et Cadillac-sur-Dordogne.

COMMUNICATION

M. Bardié, signale la présence en très grand nombre de l'*Iris pseudo-acorus* au pied de la dune du Pilat, à l'entrée du bassin d'Arcachon et tout près de l'Océan.

Séance du 1er mars 1899.

Présidence de M. de Loynes, membre le plus ancien présent.

COMMUNICATION

M. J. Pitard, fait une communication sur l'*évolution des parenchymes corticaux primaires et des péricycles hétéromères.*

Après un échange d'observations entre les membres présents et M. J. Pitard, la Société décide que la note de M. Pitard sera insérée dans les Actes. (V. t. LIII, p. 221 et suiv.).

Séance 15 mars 1899.

Présidence de M. Durègne, Vice-Président.

CORRESPONDANCE

Lettre de M. le Directeur de l'École de Santé navale invitant la Société à assister à l'inauguration du buste du docteur Lefèvre, qui avait été ajournée.

La Société délègue M. le docteur Pachon, pour la représenter officiellement à cette cérémonie.

COMMUNICATIONS

MM. Ivolas et Peyrot, membres correspondants, adressent à la Société un Mémoire inédit et intitulé: *Contribution à l'étude paléontologique des faluns de la Touraine.*

L'examen de ce Mémoire est renvoyé à une Commission spéciale, qui présentera son rapport dans une prochaine séance.

M. Pérez, envoie le manuscrit d'un travail de M. Ch. Ferton, intitulé: *Observations sur l'instinct du Bombex Fabricius.*

La Société vote l'impression de ce travail dans ses Actes.

M. de Loynes offre à la Société de la part de l'auteur, M. E. Roze, un ouvrage important intitulé: *Histoire de la pomme de terre.*

M. de Loynes est chargé de faire un compte rendu de cet ouvrage.

M. Pachon présente un nouvel explorateur du pouls, à ampoule élastique, d'une application facile sur les diverses artères superficielles; c'est un véritable polysphygmographe.

Séance du 12 avril 1899.

Présidence de M. de Nabias, Président

CORRESPONDANCE

Circulaire de l'Association pour l'avancement des sciences, annonçant que son prochain Congrès aura lieu le 19 septembre 1899, à Boulogne-sur-Mer et sollicitant toutes les communications relatives à la pisciculture.

Circulaire de la section de géologie des Congrès internationaux de l'Exposition de 1900.

ADMINISTRATION

M. de Nabias rappelle que la Société a été représentée officiellement à l'inauguration du médaillon-buste du docteur Lefèvre, qui fut membre de la Société linnéenne. M. le Directeur de l'École de santé navale envoie à la Société une photographie commémorative de cette inauguration.

Une lettre de remerciements sera adressée à M. le Directeur de l'École de santé navale.

La Société délègue M. Lafite-Dupont pour la représenter au Congrès international horticole, auquel elle a été invitée.

MOUVEMENT DU PERSONNEL

M. Duvergier s'occupant de paléontologie, est élu membre titulaire.

M. de Loynes apprend à la Société la perte qu'elle vient de faire en la personne de M. Nylander, membre honoraire. Il donne lecture d'un article nécrologique sur l'éminent lichénologue, publié par M. A. Boistel dans le *Journal des Débats*, et annonce que le frère Gasilien, qui lui a communiqué cet article veut bien se charger de rédiger une notice nécrologique qui sera lue dans une prochaine séance.

COMMUNICATIONS

Conformément aux conclusions du rapport qui lui est présenté, la Société vote l'impression dans ses Actes d'un mémoire présenté par M. Pitard et intitulé : *Anatomie comparée des pédicelles floraux et fructifères*.

Conformément aux conclusions d'un rapport présenté par M. Durègne, la Société vote l'impression dans ses Actes du travail de MM. Ivolas et Peyrot présenté à la dernière séance.

Elle se réserve de statuer ultérieurement sur la question des planches qui accompagnent ce travail.

L'importance de ce mémoire qu'il importe de ne pas scinder obligera à en renvoyer l'impression au t. LV.

Le frère Gasilien, membre correspondant demande à ses collègues de lui envoyer des Cladonies pour faciliter l'étude à laquelle il se livre de ce genre difficile.

M. Lambertie fait la communication suivante:

Note sur le *Cœsalpina coraria* et l'*Apate sexdentata* Oliv.

Notre ami et collègue M. G. Eyquem a trouvé le 7 avril courant au déchargement du voilier "Pénerf" arrivant de Maracaïbo (Vénézuela) des gousses du *Cœsalpina coraria* (*dividivis*) dont il a donné des graines au directeur des serres du jardin des plantes de Bordeaux.

Il a remarqué qu'elles étaient perforées par des coléoptères dont j'ai envoyé quelques types à M. le professeur Bouvier pour la détermination.

Dès que j'aurai reçu leurs noms je m'empresserai de vous faire un rapport détaillé sur ces insectes.

Ces insectes sont de la famille des *Curculionides* et de la tribu des *Bruchidæ*.

J'ai trouvé le 2 avril dernier, sur un figuier, à Camblanes, l'*Apate sexdentata* Oliv.

Je crois avoir fait une bonne trouvaille pour notre département. J'en possède des spécimens des Alpes-Maritimes.

M. R. Brown fait la communication suivante:

Je viens entretenir la Société de trois *Pyrales* que j'ai capturées dans le courant de l'année écoulée.

1° *Ennychia albofascialis* qui n'avait pas encore été signalé de nos environs et dont une vingtaine de papillons me sont éclos, entre le 23 juillet et la mi-septembre, de chenilles trouvées, en quantité, dans les bois du Taillan, au Thil, en juillet et août, sur *Conyza squarrosa*, dont elles minent la feuille.

2° *Nephopteryx similella* qui n'était connu de nos environs que par deux échantillons capturés par moi-même, il y a plusieurs années déjà (en 1869 et 1880) au filet, c'est-à-dire de raccroc et dont je ne connaissais, au surplus, que l'éclosion printanière, mes deux sujets ayant été capturés en mai. J'en ai trouvé une demi-douzaine de chenilles, le 24 juin, à Cestas et une le 8 juillet, au Taillan, sur le chêne et cinq papillons me sont éclos entre le 20 et le 28 juillet.

Cette espèce est donc bivoltine et, peut-être commune en réalité Berce l'a complètement omise, en compagnie de quelques autres, dans sa *Faune de France* et l'on pourrait croire, si l'on ne consultait que lui, qu'elle n'existe pas dans notre pays ! Maurice Sand la signale du centre de la France (département du Cher), mais comme très rare et paraissant en août seulement. Heinemann ne lui donne non plus qu'une seule génération ; mais, à l'encontre de Sand, il dit : « mai et juin ».

3° *Myelois epelydella* qui n'était connu de nos environs que par un échantillon unique capturé par M. Labat, à Talence, sur le miel, et dont un papillon ♀ m'est éclos, à la date du 23 juin, provenant d'une chenille trouvée, dans le courant du mois de mai, sur l'aubépine, à Mérignac, quartier de la Remonte, c'est-à-dire dans mon voisinage assez immédiat (1).

M. Lafite-Dupont fait une communication sur l'anatomie comparée du genou.

Séance du 26 avril 1899.

Présidence de M. de Nabias, Président.

ADMINISTRATION

Sur la communication qui lui est faite par M. Motelay d'une lettre du général Paris, la Société exprime le regret de ne pouvoir s'occuper actuellement de l'impression du supplément à l'*Index bryologicus* et de la carte qui l'accompagne.

L'importance des travaux en cours de publication ne lui permet pas de fixer, dès à présent, même approximativement l'époque à laquelle il sera possible de s'occuper de cette impression.

La Société décide qu'elle fera le 14 mai prochain une excursion à Saint-Germain-d'Esteuil, Saint-Yzans et Verteuil.

---

(1) Depuis la remise de cette note, un autre sujet de *M. epelydella* m'est éclos, le 21 mai dernier (1899) d'une chenille trouvée, le 21 avril, à Lignan, sur le prunellier.

M. Brown fait la communication suivante:

Dans la séance du 17 février 1892 (vol. 45, pages 110 et 111 des procès-verbaux), j'ai signalé à la Société la présence au Taillan, dans les bois situés le long de la voie ferrée de Lacanau, de quatre espèces de Lépidoptères spéciales aux terrains calcaires et que nos amateurs ont coutume d'aller chercher de préférence sur les coteaux de la rive droite de notre fleuve, à savoir :

Colias Hyale.
Lycœna Adonis.
Lycœna Corydon.
Zygœna Hippocrepidis.

Voici une cinquième espèce qui est dans le même cas et qui, même, n'avait pas encore été rencontrée, à ma connaissance du moins, dans les graves et landes de la rive gauche; je veux parler de *Toxocampa Craccœ*, dont j'ai capturé un papillon mâle de la plus grande fraîcheur, au Thil, le 15 juillet de l'année dernière.

La chenille est indiquée comme vivant exclusivement sur *Vicia Cracca*, plante que je n'ai pas observée au Thil et qui ne figure pas non plus sur la liste des plantes observées dans cette localité par MM. les botanistes, le 26 juin dernier (1).

En second lieu, notre collègue M. Gouin nous a signalé, à la séance du 20 mars 1895, la capture qu'il a faite à Soulac, en septembre, d'un échantillon unique de *Lithosia unita*.

J'ai capturé, de mon côté, trois sujets de cette même espèce : un à Lignan, dans une côte aride et rocheuse, le 16 août de l'année dernière, les deux autres à Caudéran, il y a quelques années déjà, à la date des 4 juillet et 2 septembre.

Je rapporte mes échantillons, d'après les diagnoses du Catalogue Staudinger :

Le premier à la variété *Arideola* (les premières ailes étant grises avec la côte jaune).

Les deux autres à la variété *Flaveola* (les quatre ailes étant entièrement jaunes, sans aucune nuance grise appréciable).

(1) M. de Loynes m'assure cependant que la plante en question, bien qu'omise dans la liste susnommée, doit très probablement se trouver dans cette localité.

M. Lafite-Dupont dépose un mémoire intitulé: *Morphologie générale de l'articulation du genou.*

Ce mémoire est renvoyé à l'examen d'une Commission qui présentera son rapport dans une prochaine séance.

Séance du 3 mai 1899.

Présidence de M. de Nabias, Président.

CORRESPONDANCE

Lettre de M. le Directeur de l'École de santé navale qui envoie à la Société un exemplaire de la brochure que M. Le Méhauté a consacrée au docteur Lefèvre.

M. Motelay fait part à la Société du décès de M. Brongniart, professeur au Muséum.

MOUVEMENT DU PERSONNEL

Sur le rapport de M. de Nabias, M. Ramon Soraluce y Bolla est élu membre correspondant.

COMMUNICATIONS

Au nom de la Commission nommée dans la dernière séance et composée de MM. Sabrazès, Pachon et Beille, M. Sabrazès donne lecture du rapport suivant:

Le travail de M. Lafite-Dupont intitulé *Morphologie générale de l'articulation du genou* a pour but de nous montrer le développement ontogénique en même temps que phylogénique de cette articulation.

Les vues philosophiques sur lesquelles il s'étend donnent de l'ampleur au sujet et le font se rattacher aux lois générales de la destinée des métamères.

Le mémoire est divisé en deux parties. La première, descriptive, comprend l'étude de l'articulation dans la série animale. Les grandes classes sont toutes représentées par des espèces

variées, minutieusement disséquées et décrites. Chacune de ces classes forme l'objet d'une étude spéciale terminée par un résumé et une vue d'ensemble de la classe.

Le chapitre qui suit traite du développement. L'auteur s'est attaché à deux espèces : le mouton et la poule; il a vérifié les travaux autorisés de Retterer et de Kanander. Dans ce long chapitre se trouvent des discussions étendues sur les points en litige. L'exposé des diverses opinions éclaire les conclusions raisonnées et personnelles qui ressortent de ce travail.

Il faut citer surtout le paragraphe qui traite de l'origine des membres dans le règne animal, de la fissuration et de la fente articulaire, enfin de l'influence des mouvements sur l'apparition et la forme définitive de la cavité articulaire. Cette question pendante semble ici tranchée définitivement par des expériences et des observations tératologiques. J'ai hâte d'atteindre le chapitre intéressant qui résume substantiellement l'ouvrage: c'est celui de la morphologie qui se termine par les conclusions.

Reprenant les diverses parties de l'articulation, l'auteur montre leur modification de forme, leur morphologie générale, dans la série animale. Il fait voir que le genou des mammifères supérieurs est différent, non seulement par sa forme, mais par sa valeur morphologique, de celui des vertébrés inférieurs. Chez les Batraciens, par exemple, le genou est formé du fémur, du tibia et du péroné. Les deux os de la jambe prennent une part égale à l'articulation que l'auteur désigne sous le nom d'articulation primitive. Car, selon lui, un deuxième contact s'établit entre le fémur et le tibia; ce nouveau contact détermine une nouvelle articulation à la partie interne de la première et indépendante d'elle. Le fait débute chez les reptiles, mais il est surtout apparent chez les oiseaux. Là, la nouvelle articulation prend un grand développement, en même temps que diminue l'importance de l'ancienne articulation. Ces deux articulations sont distinctes et séparées par une cloison complète. Toutes deux sont aussi indépendantes de l'articulation rotulienne. Ce n'est qu'à la suite du développement phylogénique que ces trois articulations se confondent.

Dans l'ancienne articulation, peu à peu disparaît le péroné. Ce phénomène se rattache au processus général de disparition des rayons externes dans la suite du développement. Ce phéno-

mène se produit en même temps que le changement de direction du fémur par rapport à l'axe du corps.

Ces faits sont bien mis en lumière et jettent un jour nouveau sur l'origine des membres. Origine des membres, destinée des rayons métamériques qui les forment et dont dérivent aussi les nageoires des poissons, tel est le vaste sujet que se propose plus tard d'embrasser l'auteur. En donnant ici les prémices de ce grand travail, la Société ne peut que l'en remercier.

Conformément aux conclusions de ce rapport, la Société vote l'impression du travail de M. Lafite-Dupont dans les Actes. (V. t. LIV.)

M. DE LOYNES donne lecture de la notice nécrologique consacrée par le Frère Gasilien, à la mémoire de M. Nylander :

La botanique vient d'éprouver une perte réelle dans la personne du Docteur William Nylander, mort à Paris le 29 mars dernier. Né le 2 janvier 1822 à Uléaborg dans la Finlande, il avait, vers 1839, commencé ses études à l'Université de Helsingfors où il fut reçu Docteur en médecine en 1847. Après un premier séjour en France d'une dizaine d'années, souvent interrompu par des voyages dans son pays natal, il retourna à Helsingfors et y resta seulement deux ou trois ans comme professeur de cette Université ; enfin vers 1863 il vint définitivement habiter Paris (1).

Pendant un demi-siècle il a consacré tout son temps, toutes ses forces, toute son intelligence à l'étude de cette partie de la botanique appelée *Lichénologie :* composant des ouvrages sur les lichens ou déterminant des échantillons qu'on lui adressait de toutes les parties du monde. Aucun lichénologue n'a autant publié de travaux sur les lichens que M. le Docteur Nylander ; depuis 1853, chaque année a vu paraître une foule de publications, descriptions d'espèces nouvelles, énumérations des lichens d'une contrée, monographies sur des genres, notes et observations diverses, soit des ouvrages plus étendus. Il n'a fait imprimer lui-même que peu de ses publications, la plupart ont

(1) Plusieurs de ces renseignements sont dus à l'obligeance de M. Elfving, l'éminent professeur de botanique de l'Université de Helsingfors.

paru dans différentes Revues de botanique de France ou de l'Étranger.

Les *Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux* ont l'heureuse chance d'en posséder trois : *Prodromus Lichenographiæ Galliæ et Algeriæ* de 1857, *Lichenes in Ægypto a cel. Ehrenberg collecti* de 1864, et les *Lichens des îles Azores* de 1898, le dernier travail qui soit sorti de sa main ; on peut ajouter encore une traduction en Français de l'*Essai d'une exposition systématique de la famille des Characées* écrit en Suédois par J. Wallman, 1854.

Notre Société le comptait parmi ses membres honoraires, il l'était aussi de la *Société botanique de France* et de beaucoup d'autres.

Parmi ses ouvrages les plus considérables et qu'on cite le plus souvent, on peut mettre en première ligne : *Prodromus Lichenographiæ Galliæ et Algeriæ, Expositio synoptica Pyrenocarpeorum, Lichenes Scandinaviæ* et son supplément *Lichenes Lapponiæ orientalis*, *Recognitio monographica Ramalinarum*, *Lichenes Fuegiæ et Patagoniæ, Lichenes Novæ Zelandiæ*, *Lichenes insularum Guineensium*, *Lichenes Pyrenæorum orientalium*, etc., enfin le *Synopis methodica Lichenum* (1858-60) qui serait son meilleur ouvrage et pourrait être considéré comme de premier ordre s'il était terminé, malheureusement il ne comprend que la moitié des Lichens.

En dehors de ses publications personnelles, M. le docteur Nylander a pris une part plus ou moins directe à tout ce qui a été publié sur les lichens pendant cinquante ans; il accordait largement le concours de sa longue expérience, de son profond savoir uni à une mémoire prodigieuse, à tous les botanistes qui s'adressaient à lui, à condition de suivre avec *docilité* la méthode et la doctrine du *maître*. C'est sous sa direction immédiate qu'ont paru les ouvrages, fort estimés, de M. Lamy de La Chapelle, *Lichens du Mont-Dore et de la Haute-Vienne*, *Lichens de Cauterets et de Lourdes ;* ainsi que trois catalogues du frère Gasilien, *Lichens rares de l'Auvergne*, 1891 ; *Lichens de Saint-Omer*, 1894 ; *Lichens du Plateau central* 1898 ; combien d'autres on pourrait nommer pour la France ! Il a participé aux remarquables travaux de Leighton, de Crombie, pour l'Angleterre; aux brillantes et importantes collections de Stizenberger, Arnold, Lojka, Norrlin, Zwackh, etc., pour l'Allemagne, la Finlande et la Suisse; on

peut en dire autant à l'égard de Willey, Catkins, Eckfeldt, pour l'Amérique.

M. l'abbé Hue a réuni et classé d'une manière méthodique, dans deux volumes considérables, les innombrables descriptions et notes écrites par M. Nylander dans cent endroits divers: le premier, de 1886, comprend toutes les espèces européennes, *Addenda nova ad Lichenographiam europæame exposuit in Flora Ratisbonensis Dr W. Nylander;* le second, de 1893, embrasse toutes les espèces exotiques, *Lichenes exotici a W. Nylander descr. vel recogniti et in herbario Musœi Parisiensis.*

Le nombre de lichens décrits par le docteur Nylander est considérable et s'élèverait, dit-on, à 10.000 espèces,parmi lesquelles plusieurs milliers lui appartiennent, c'est-à-dire portent le nom que l'auteur leur a imposé. Cependant il est juste d'ajouter que toutes ces plantes, élevées ainsi au rang d'espèces, ne méritent pas ce nom ; du reste il attribuait plus ou moins d'importance à la distinction entre *espèce*, *sous-espèce*, *variété*, et dans ses ouvrages, quelquefois dans le même, il a employé pour la même plante l'une et l'autre de ces dénominations. Quand on l'interrogeait sur la valeur de certaines espèces, même lui appartenant, il répondait souvent : « Je ne vous dis pas que c'est une *bonne espece*, un espèce de premier ordre... C'est nouveau, c'est distinct : il faut un nom ! »

Sa classification, suivie par beaucoup d'auteurs, a pour base, comme le fait remarquer M. l'abbé Hue, trois sortes de caractères. A l'exemple d'Acharius, E. Fries, De Candolle, Schærer et de tous les premiers lichénologues, le docteur Nylander considère le lichen dans son aspect extérieur : forme, dimension, couleur, disposition du thalle et de l'apothécie; puis, comme l'avaient déjà essayé Fée, Montagne, Flotow, il examine à l'aide du microscope le tissu intérieur de ces mêmes organes, le nombre et la division des spores, la forme des spermogonies et spermaties ; enfin, le premier, il fait intervenir pour la distinction des espèces et des genres, les réactifs chimiques tels que la potasse, l'hypochlorite de chaux et l'iode qui, selon les espèces, produisent une coloration bleue, vermillon, pourpre, violette, jaune, etc.

Adversaire ardent, intraitable de la *symbiose* des lichens, il ne pouvait supporter qu'on défendît en sa présence cette théorie qui, on peut le dire sans exagération, a causé le plus grand tourment de sa vie.

On lira avec plaisir et intérêt quelques détails intimes, exacts, judicieux, donnés par M. Boistel, professeur de droit à l'Université de Paris, un des rares privilégiés qui ont approché le *maître* dans ses dernières années :

« M. le docteur Nylander vivait dans l'isolement le plus complet, malgré les modestes bienfaits qu'il répandait parmi les pauvres gens dont il était entouré dans ce quartier populeux. De très grandes difficultés de caractère avaient lassé tous les dévouements auprès de lui. Affectant le plus grand dédain pour les besoins matériels de la vie, il n'avait jamais supporté qu'avec peine toute tentative de mettre un peu d'ordre et de secouer la poussière parmi l'amoncellement de brochures, de lettres, d'échantillons, de cartons d'herbier, qui couvraient ses tables, sa cheminée, tous ses meubles et, jusqu'à hauteur de la main, le plancher même de ses deux chambres, et d'où émergeaient, de ci, de là, son microscope, ses fioles à réactifs, quelques bouteilles de bon vin, et un bocal de cerises à l'eau-de-vie, par lesquelles il complétait ses modestes repas.

» Très ombrageux pour tout ce qui touchait, soit à son indépendance personnelle, soit à son autorité scientifique ; prenant pour des marques d'ingratitude et d'hostilité personnelle toute tentative de discuter les arrêts qu'il avait rendus ou de s'écarter des doctrines qu'il professait, il avait peu à peu rompu toutes relations avec ceux qui avaient été ses disciples et qui, en lui conservant la plus grande reconnaissance, entendaient, néanmoins, travailler librement sur le vaste champ de la nature. Et celui-là même dont il acceptait encore avec plaisir les visites savait fort bien qu'il ne fallait pas les renouveler trop souvent et que toute marque de sollicitude, où il aurait cru voir le germe d'une indiscrétion, aurait fermé inexorablement la porte du maître admiré et malheureux.

» Son magnifique herbier, qui renferme des richesses scientifiques incomparables, doit, dit-on, revenir à Helsingfors, sa ville natale, qui lui servait depuis longtemps une petite rente annuelle. Il est infiniment regrettable que la France, son pays d'adoption, dont il a illustré la flore par un très grand nombre de travaux, n'ait pas pu conserver pour ses musées un trésor si précieux. » (1)

---

(1) *Journal des Débats*, 8 avril 1899.

Publications de M. le docteur W. Nylander

1852. Conspectus floræ Helsingforsensis och collectanea in floram Carelicam.
1853. Collectanea lichenologica in Gallia meridionali et Pyrenœis. *Botaniska Notiser.*
— Lichenes algerienses novi quos exposuit W. Nylander. *Ann. Sc. nat. Bot.*
1854. Etudes sur les lichens de l'Algérie. *Mém. Soc. Sc. nat. Cherbourg.*
— Essai d'une nouvelle classification des Lichens. *Ibidem.* (2 mémoires).
1855. Additamentum in Floram cryptogamicam chilensem quo Lichenes præcipue saxicolas exponit W. Nyl. *Ann Sc. nat. Bot.*
1856. Essai sur l'histoire naturelle de l'archipel de Mendana ou des îles Marquises par E. Jardin ; Lichens *Mém. Soc. Sc. nat. de. Cherbourg.*
— Synopsis du genre Arthonia. *Ibidem.*
1857. Monographia Calicieorum. *Ex officina typogr. Frenkellania.*
— Prodromus Lichenographiæ Galliæ et Algeriæ. *Soc. Linn. de Bordeaux.*
1858. Enumération générale des lichens avec l'indication sommaire de leur distribution géographique. *Soc. Sc. Cherbourg.*
— Expositio synoptica Pyrenocarpeorum. *Soc. acad. Maine-et-Loire.*
— Synopsis methodica Lichenum (1858-60) Paris.
— Prodromus expositionis Lichenum Novæ Caledoniæ. *Ann. Sc. nat. Bot.*
1859. Dispositio Psoromatum et Pannariarum. *Ann. Sc. nat. Bot.*
— Expositio Lichenum Novæ Caledoniæ. *Ibidem.*
— Lichenes regionibus exoticis quibusdam vigentes. Lichenes peruviano-bolivienses, polynesienses, insulæ Borboniæ, chilenses. *Ann. Sc. nat. Bot.*
— Förteckning öfver Finska musei Växtsamling. W. Nylander och Th. Sælan. *Herbarium musei Fennici.*
1860. Lichenes adnotati in Armorica ad Pornic. Paris.
1861. Additamentum ad Lichenographiam Andium Bolivensium. *Ann. Sc. nat. Bot.*
— Lichenes Novæ Zelandiæ quos ibi legit anno 1861 Dr Laudon Lindsay. *The Linn. Soc. Journ.*
— Lichenes Scandinaviæ. *Notis. ur Sœllsk. pro Fauna et Flora fennica færhandl.*
— Quelques remarques à propos des observations de Karsten sur une espèce de Cœnogium. *Ann. Sc. nat. Bot.*

1862. Expositio systematica generis Cœnogonii, Tylophoron et Parathelium genera Lichenum nova. *Botan. Zeit.*
— Conspectus generis Thelotrematis. *Ann. Sc. nat. Bot.*
1863. Circa Lichenes Armoricæ et Alpium Delphinatus observationes. *Ex actis Soc. Scientiarum Fennicæ.*
— Lichenographiæ Novo-Granatensis Prodromus. *Ex. actis Soc. Scientiarum Fennicæ.*
— Prodromus Floræ Novo Granatensis par J. Triana et Planchon. Lichenes, W. Nylander. *Ann. Sc. nat. Bot.* Additamentum 1867.
1864. Lichenes in Ægypto a cel. Ehrenberg. *Bull. Soc. Linn. Bordeaux.*
– Sur quelques Lichens d'Algérie (Lichens du Djebel-Chaliah et du Hodna). *Bull. Soc. bot. France.*
1866 Lichenes Lapponiæ orientalis (supplément au Prodrome des lichens scandinaves). *Notis ur Sallsk. pro F. et Fl. F. Forh.*
— Les Lichens du Jardin du Luxembourg. *Bull. Soc. bot. France.*
1867. Circa genus Lichenum Dermatiscum. *Botan. Zeit.*, Leipzig.
— Lichenes Angolenses Welwitschiani. *Soc. Linn. Normandie.*
— Lichenes Middendorffiani. *Reise in den aeussesten Norden und Osten Sibiriens.* Saint-Pétersbourg.
1868. Synopsis Lichenum Novæ Caledoniæ. *Bull. Soc. Linn. Normandie.*
— Conspectus Synopticus Sticteorum. *Bull. Soc. Linn. Normandie.*
— Catalogues des plantes recueillies par G. Mandon dans les îles de Madère et de Porto-Santo, par M. E. Cosson. Lichens. *Bull. Soc. Bot. de France.*
— Note sur les lichens de Port-Natal. *Bull. Soc. Linn. Normandie.*
— Enumération des lichens récoltés par M. Husnot aux Antilles françaises. *Bull. Soc. Linn. Normandie.*
1870. Recognitio monographica Ramalinarum. *Bull. Soc. Linn. Normandie.*
1873 Observata lichenologica in Pyrenæis Orientalibus. *Bull. Soc. Linn Normandie.*
1874 Lichenes insularum Andaman. *Bull. Soc. Linn. Normandie.*
1875. Liste des Lichens recueillis par M. de l'Isle aux îles Saint-Paul et d'Amsterdam. *Comptes rendus, Acad. des Sciences.*
1876. Lichens rapportés de l'île Campbell par M. Filhol. *Ibidem.*
1884. Classification des Peltigérées. *Le Naturaliste.*
1886. Plantas colhidas par F. Newton, na Africa occidentali. II. Lichenes. *Bol. Soc. Broteriana.*
1887. Contribucoes para o Estudo da Flora d'Africa, Lichenes. *Ibidem.*
1888. Synopsis methodica Lichenum; vol. II pp. 1-64.
— Enumeratio Lichenum Freti Behringii. *Bull. Soc. Linn. Normandie.*
— Lichenes Fuegiæ et Patagoniæ. Paris.

1888 Lichenes nonnulli ex insula Principis. *Boll. Soc. Brot.*
— Lichenes Novæ Zelandiæ. Paris.
— Parmelia perlata. *Journal de Botanique*. Morot.
— Lichens du Nord du Portugal. W. Nylander et Newton. Coïmbra.
1889. Lichenes insularum Guineensium. Paris.
1890. Lichenes Japoniæ (Lichens rapportés par l'expédition de la *Véga* en 1879), Paris.
1891 Lichenes Pyrenæorum orientalium observatis novis. Paris.
— Sertum Lichenæ tropicæ e Labuan et Singapore. — Paris.
1896. Lichens des environs de Paris. Avec supplément. Paris.
— Enumération des lichens de l'île Annobon. Paris. (brochure de 8 pages).
1898. Lichens des îles Azores. *Act. Soc. Linn. Bordeaux.*

A ces diverses publications, il faut joindre de nombreuses notes et descriptions d'espèces nouvelles qui ont paru régulièrement pendant trente-quatre ans dans le *Flora* de Ratisbonne (1855-1887), ou dans une revue anglaise en collaboration avec J. M. Crombie.

M. Brown adresse à la Société la note suivante :

Je viens aujourd'hui entretenir la Société de deux *Hémiptères* de nos environs :

1° *Pinthaeus Sanguinipes*, grande et belle *Pentatomite*, rare partout, à ce que me mande M. le docteur Puton, dont j'ai capturé deux échantillons : l'un le 26 novembre 1885, à Dax, dans l'intérieur de l'établissement des Thermes, l'autre à Caudéran, contre une clôture, le 5 mai 1893. J'ai signalé ces deux captures à nos collègues MM. Lambertie et Dubois, qui n'ont, toutefois, jugé à propos de mentionner que la seconde, comme étant la seule effectuée dans les limites de notre département, ce qui me paraît un point de vue regrettable.

Or, en consultant le compte rendu de la XVIe fête de notre Société, célébrée le 23 juin 1833, à Gradignan (vol. VI de nos Actes, page 8 dudit compte rendu), je trouve, presque en tête de la liste des *Hémiptères* capturés au cours de l'excursion, une ou un *Pentatoma Sanguinipes* qui me paraît se rapporter incontestablement à l'espèce en question ; ce qui fait trois échantillons et non deux, capturés, à notre connaissance, dans le champ d'études plus spécial, quoique nullement exclusif, de notre Société, lequel est, non le département de la Gironde, mais bien notre Sud-Ouest tout entier (chap. Ier, art. 2 de nos Statuts).

2° *Tropicoris rufipes*, dont je possède trois échantillons capturés en juillet 1868 et septembre 1869, dans la forêt de Klampenborg, près de Copenhague (Danemark) et une douzaine d'échantillons provenant de nos environs, principalement de Gazinet-Cestas.

Or, mes échantillons girondins sont loin d'être identiques à ceux du Danemark; ils en diffèrent par une plus grande taille (16 mill. de longueur au lieu de 12 ou 13) et parce que tout ce qui est rouge chez les sujets danois est jaune chez les nôtres; ceux-ci ne sont pas *rufipes*, mais bien *flavipes*, et ces différences sont constantes chez tous les individus des deux localités.

J'ai bien, dans le temps, appelé l'attention de M. Puton sur ces différences; mais M. Puton s'est borné à me répondre que l'insecte varie beaucoup sous le rapport de la couleur des pattes, etc., ce dont je ne doute pas; mais les variations dont je parle ne sont pas individuelles; mes trois sujets de Klampenborg sont *tous trois* petits et *rufipes;* mes douze ou quinze échantillons de Floirac, Pessac, et surtout Cestas, sont *tous sans exception* grands et *flavipes*. Il y a donc là deux races ou variétés locales bien caractérisées, ce qui n'a rien de surprenant, si l'on songe à la grande distance qui sépare les deux habitats, ni que de très usuel, puisque le fait se reproduit pour un grand nombre d'autres espèces, notamment de Lépidoptères, qui offrent, sous ce rapport, des écarts plus considérables encore.

M. Bardié présente des échantillons d'*Erica arborea* récoltés par M. Durègne dans la gorge profonde qui conduit de Pierrefitte à Luz à une altitude de 400 mètres.

Séance du 7 juin 1899.

Présidence de M. de Nabias, Président.

MOUVEMENT DU PERSONNEL

Sont nommés membres titulaires:

M. Jolyet, professeur à la Faculté de médecine;

M. Devaux, maître de Conférences à la Faculté des sciences;

M. Gard, préparateur à la Faculté des sciences.

M. le Président donne lecture de la lettre suivante:

Messieurs et chers Collègues,

Nous avons l'honneur de vous proposer de nommer membres honoraires de notre Société M. Van Tieghem, professeur de botanique au Muséum, Président de l'Académie des sciences et M. Le Vaillant, professeur d'herpétologie et d'ichtyologie au Muséum.

Les éminents services que MM. Van Tieghem et Le Vaillant ont rendus à l'histoire naturelle et leur haute position scientifique les désignent naturellement au titre honorifique que nous vous demandons de leur conférer.

Veuillez agréer, etc., etc.

Signé: de Nabias, Motelay, de Loynes, Durègne, Sabrazès, Breignet, Vassilière.

Cette proposition est adoptée à l'unanimité.

M. Breignet fait part à la Société de la mort de M. Berton.

ADMINISTRATION

M. Breignet donne lecture du rapport suivant de la Commission des archives:

La Commission des archives s'est réunie le 20 avril 1899, pour l'examen des diverses questions qui lui ont été renvoyées et qui sont:

1° Une demande d'échange adressée par le *Laboratoire d'histoire naturelle d'Urbana* (*Illinois*). Votre Commission décide de demander un spécimen de cette publication et d'attendre de le connaître avant de prendre une décision à ce sujet;

2° Une demande d'échange du *Bulletin du laboratoire et du jardin botanique de Sienne.* — La Commission décide d'accepter l'échange avec nos procès-verbaux, à la condition qu'on envoie les volumes parus ;

3° Une demande d'échange avec le *Bulletin de l'École d'agriculture de Portici.* — La Commission considère cette publication comme trop spéciale pour l'accepter;

4° Plusieurs membres de la Société Linnéenne demandent l'échange de nos Actes avec la *Revista trimestrial micrografica*, publiée à Madrid sous la direction de Ramon y Cajal. Le rôle considérable joué par Ramon y Cajal dans les conceptions modernes touchant la fine anatomie et la physiologie du système nerveux a placé ses travaux au premier rang, et ce serait une bonne fortune pour notre bibliothèque que de les posséder. En conséquence, la Commission décide de faire des propositions d'échange;

5° Enfin la Société des sciences helvétiques de Berne a fait en 1894 une demande d'échange qui avait été acceptée. Cette Société publierait:

1° Des Actes;

2° Un compte rendu de ses travaux.

Nous avons déjà envoyé plusieurs volumes, mais en échange nous n'avons rien reçu, malgré plusieurs lettres qui ont été écrites. La Commission décide de rayer cette Société de la liste de ses correspondants.

La Commission adresse un pressant appel aux membres de la Société qui détiennent des volumes depuis trop longtemps et sur la demande de son dévoué archiviste, elle décide d'élaborer un règlement auquel chaque emprunteur devra se soumettre.

Les propositions de la Commission des archives sont adoptées.

La Société décide que la fête linnéenne aura lieu à Saint-Mariens et Saint-André-de-Cubzac.

COMMUNICATIONS

M. Perdrigeat présente à la Société un Mémoire sur l'*Anatomie comparée des polygonées et ses rapports avec la morphologie et la classification.*

L'examen de ce Mémoire est renvoyé à une Commission spéciale dont M. Beille est nommé rapporteur.

M. Ferton adresse une seconde note sur l'*Histoire néolithique de Bonifacio.*

L'examen de cette note est renvoyée à une Commission dont M. Lalanne est nommé rapporteur.

M. Beille fait la communication suivante:

Application des procédés de la technique microscopique moderne à l'Organogénie végétale.

Technique. — La méthode la plus généralement suivie, jusqu'ici, pour étudier le développement des organes floraux, consistait en une simple dissection de fleurs très jeunes à l'aide de la loupe et de fines aiguilles. Cette méthode est toute superficielle, M. V. Tieghem en a fait voir depuis longtemps l'insuffisance et il a démontré la nécessité de suivre, parallèlement, l'évolution macroscopique et les modifications anatomiques des divers organes.

Les procédés modernes de l'anatomie microscopique, notamment la méthode des coupes fines en série, répond à ce double but, c'est celle que nous suivrons dans ces recherches.

Cette technique peut se résumer en quelques lignes.

Les fleurs, prises aux différents âges, sont plongées dans le liquide suivant, qui diffère peu de celui de Carnoy :

Alcool absolu..............	60 grammes.
Chloroforme..................	30 —
Acide acétique crist..............	10 —
Acide azotique pur................	V gouttes.

La fixation se fait rapidement à l'aide du vide qui débarrasse les pièces des bulles d'air, parfois difficiles à expulser, et qui nuiraient à toute la suite des manipulations. Après un séjour de douze heures dans ce liquide, les matériaux sont lavés à l'alcool à 90° déshydratés par l'alcool absolu, pénétrés par le xylol (douze heures), puis, à l'aide du vide, par la paraffine molle. L'inclusion définitive se fait dans la paraffine dure fusible à 55°.

Les coupes en série faites au moyen du microtome de Vialannes sont collées sur lame, à l'aide d'une solution de gélatine à 1/5000 environ, additionnée au moment de l'emploi de deux ou trois gouttes d'une solution de formol du commerce diluée à 1/5.

Ce mélange fixe admirablement les coupes au porte-objet. Après dessiccation complète, dissolution de la paraffine par le xylol, et lavage à l'alcool absolu et à l'alcool à 90°, on peut les laisser séjourner sans crainte de les voir se détacher dans les solutions colorantes les plus diverses.

Nous colorons les noyaux par l'hématoxyline au fer (Heidenhain) et les membranes par le carmin boraté alcoolique de Radais, qui nous a donné jusqu'ici les meilleurs résultats.

Note sur le développement du « Cyathium » des Euphorbes

Nous avons étudié tout d'abord le développement floral de *l'Euphorbia palustris*.

On sait qu'il y a à ce sujet deux théories distinctes : pour les uns les Euphorbes ont des fleurs hermaphrodites : c'est la théorie de Linné amplifiée plus tard par Payer et Baillon ; pour les autres la fleur des auteurs précédents est une véritable inflorescence qu'on appelle un *Cyathium*, cette théorie est celle de Lamark, Rœper, Warming, et de beaucoup d'autres botanistes modernes.

Il faut prendre ces fleurs vers la fin février; dans les bourgeons encore souterrains ou paraissant à peine, à fleur de terre on en trouve à tous les stades de développement. Les coupes longitudinales, bien orientées parallèlement à l'axe, montrent que le futur *Cyathium* forme d'abord un mamelon arrondi d'où se séparent plus tard latéralement cinq mamelons plus petits, qui ne tardent pas à se diviser eux-mêmes, par une fente oblique, en deux masses, l'une supérieure, l'autre inférieure qui s'accroissent isolément. De ces deux masses, la supérieure, donnera la première étamine, l'inférieure deviendra la bractée correspondante.

L'ordre d'apparition de ces cinq mamelons latéraux a été très différemment interprété par les auteurs : Payer n'a pu constater si ces mamelons apparaissaient tous à la fois ou successivement, Baillon croit sans l'affirmer qu'ils se montrent dans l'ordre quinconcial, et Warming dit que cette disposition existe réellement chez *E. helioscopia*. Cet ordre n'est pas rigoureusement observé dans *Euphorbia palustris*.

Pour suivre cette évolution, on peut étudier, en coupes perpendiculaires à l'axe, des fleurs très jeunes ou plus facilement prendre des fleurs plus âgées et rechercher l'ordre dans lequel les faisceaux libéro-ligneux, primitivement axiaux, changent de direction et s'incurvent pour pénétrer dans les appendices ; cet ordre suit naturellement l'ordre d'apparition de ces derniers et cette modification se montre à un niveau d'autant plus élevé qu'elle est plus tardive.

Au-dessous de l'inflorescence la coupe du pédoncule floral montre huit faisceaux libéro-ligneux : cinq externes et trois plus internes qui se prolongent, sans modification, jusqu'à l'extrémité supérieure de l'inflorescence à la base des carpelles.

Des cinq faisceaux externes le premier, qui modifie sa direction pour pénétrer dans les organes latéraux correspondants, est situé en face de la bractée mère, c'est le plus inférieur, nous l'appellerons faisceau I; le faisceau II, qui s'incurve ensuite, est postérieur et situé à droite pour un observateur qui, placé parallèlement à la bractée, aurait l'axe principal en face ; le faisceau III est situé entre le faisceau I et le faisceau II, il est latéral; le faisceau IV est situé entre le faisceau I et le faisceau V qui est postérieur et à gauche. Si la divergence 2/5 était rigoureusement exacte, les faisceaux III et IV occuperaient une situation inverse. Les diverses espèces du genre *Euphorbia,* que nous avons étudiées jusqu'ici, varient du reste sous ce rapport et nous citerons, comme suivant le même ordre dans l'apparition des bractées, *E. Characias.*

Développement des inflorescences mâles. — La première fleur mâle se forme aux dépens de la portion supérieure du mamelon latéral, les éléments cellulaires se multiplient, ce mamelon s'accroît, et aux dépens de la troisième assise de cellules se différencient les quatre sacs polliniques. Les éléments axiaux se modifient, dans la partie inférieure, ils s'allongent et forment les éléments du faisceau libéro-ligneux qui va se joindre à l'un des cinq faisceaux libéro-ligneux signalés plus haut ; dans la partie supérieure ces éléments axiaux se multiplient, tout en restant courts, et forment au niveau des anthères une sorte de massif cellulaire dont les éléments polygonaux diffèrent par la taille plus petite, les membranes plus minces et le contenu

très granuleux de toutes les cellules avoisinantes. La formation de cette première étamine est déjà très avancée lorsqu'on voit se former à sa base et extérieurement un deuxième mamelon qui, se transformant comme le premier, va former une deuxième étamine ; de la base de celle-ci partira de même un troisième bourgeon et ainsi de suite. Ces étamines successives se forment alternativement de haut en bas, à droite et à gauche de la première.

Dans l'*Euphorbia palustris,* il y a ainsi à l'aisselle de chaque bractée, trois étamines complètement formées lorsqu'on voit apparaître, sur les plus anciennes, les premières traces de l'articulation et la formation de ce pédicelle de la fleur mâle sur laquelle il y a eu tant de discussions. Après que la formation de l'étamine est achevée, on voit les cellules de la portion inférieure du filet se multiplier et donner des cellules filles, qui se disposent en séries longitudinales, s'allongent, grossissent et constituent finalement un pédicelle, dont les éléments axiaux se modifient pour donner un faisceau fibro-vasculaire qui réunira celui du filet staminal proprement dit à l'un des faisceaux du pédoncule de l'inflorescence. Les éléments situés au niveau de ce cambium restent petits et produisent là une sorte d'étranglement qu'on a désigné sous le nom d'articulation du filet et qui est, en réalité, le point où l'étamine se réunit à une portion formée après coup, et qui mérite le nom de pédicelle.

Chacune de ces étamines, ayant ainsi son pédicelle distinct, a été regardée comme une fleur nue et monandre. On a signalé des cas pathologiques où les pédicelles d'un même groupe d'étamines étaient confondus et où les fleurs étaient placées en alternance le long d'un axe commun, tel par exemple que celui qui a été décrit par le Dr A. Ernst Caracas dans *Euphorbia caracassana* Boiss. (Flora 1872, p. 209).

La disposition des vaisseaux laticifères, à la base de chacune des inflorescences mâles, est intéressante ; ces éléments se ramifient et constituent une sorte de peloton d'où partiront, plus tard, des branches qui pénétreront dans chacune des fleurs mâles. Ces laticifères se comportent ici comme à la base des bourgeons.

Évolution de la fleur femelle. — Pendant que les inflorescences mâles évoluent ainsi successivement, suivant l'ordre dans lequel elles ont apparu sur l'axe, on voit le mamelon central s'allonger et ses éléments axiaux se modifier pour donner le faisceau libéro-ligneux ; un peu au-dessous de l'extrémité légèrement bombée, on voit apparaître les rudiments des trois feuilles carpellaires qui partent de trois points équidistants : la première antérieure opposée à la bractée I, les deux autres postérieures, l'une opposée à la bractée II et la dernière placée dans l'intervalle des bractées IV et V. Ces feuilles carpellaires s'accroissent, se recourbent par leurs bords et à la partie supérieure pour former trois loges ouvertes encore en dessus. De l'axe partent latéralement les trois ovules puis les cellules épidermiques de sa partie supérieure s'allongent, deviennent cylindriques et se disposent en trois masses distinctes, dont chacune vient recouvrir un des micropyles, en formant là un chapeau de tissu conducteur. Ce renflement, quoiqu'en ait dit Baillon (Organisation des Euphorbiacées, p. 140), diffère beaucoup, même au début, de celui qui deviendra l'ovule.

A la base de ces feuilles carpellaires, l'axe s'élargit et forme un plateau triangulaire qu'on a comparé à un calice rudimentaire. Or, cet élargissement se forme après l'évolution des carpelles et il est formé uniquement d'éléments cellulaires, ce qui tend à le faire regarder comme un véritable disque. A peu près à ce niveau, on voit les laticifères se pelotonner et donner des branches ténues qui pénètrent dans les carpelles, et enfin les trois faisceaux fibro-vasculaires du pédoncule se dédoubler et former six nouveaux faisceaux, dont trois restent axiles et trois autres se portent dans les feuilles carpellaires.

Les glandes en croissant qui apparaissent dans l'intervalle des bractées se montrent très tardivement, elles n'ont pas plus d'importance que celles qu'on rencontre sur les organes foliaires de beaucoup d'Euphorbiacées ; leur composition histologique est la même. Pour nous aussi les productions semblables à des poils multicellulaires qu'on observe entre les inflorescences mâles sont aussi sans grand intérêt morphologique.

L'évolution successive des cinq inflorescences mâles et le développement de chacune des fleurs qui les composent, la disposition particulière de l'appareil secréteur se comportant à la

base de chacune de ces inflorescences, comme à la base d'un bourgeon, nous font considérer le *Cyathium* comme une inflorescence et non comme une fleur hermaphrodite. Ce sont des arguments nouveaux à ajouter à ceux qui avaient été déjà avancés dans ce but.

Séance du 21 juin 1899.

Présidence de M. DE NABIAS, Président.

CORRESPONDANCE

M. le PRÉSIDENT donne lecture de la lettre suivante qu'il a reçue de M. Van Tieghem auquel il avait fait part du vote par lequel notre Société l'a élu membre honoraire :

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

Veuillez transmettre à la Société Linnéenne de Bordeaux tous mes remerciements pour le grand honneur qu'elle m'a fait en m'appelant dans son sein à titre de membre honoraire. Je l'accepte comme un précieux encouragement donné à mes trop modestes travaux.

Agréez, etc.

Signé: PH. VAN TIEGHEM.

M. le PRÉSIDENT donne lecture de la lettre suivante qu'il a reçue de M. Léon Vaillant, auquel il avait fait part du vote par lequel notre Société l'a élu membre honoraire :

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

C'est avec un sentiment de vive gratitude que je vous remercie, ainsi que vos collègues, d'avoir bien voulu me nommer membre honoraire de la Société Linnéenne de Bordeaux.

Votre Société est une des plus anciennes de France et ses publications n'ont cessé de se faire remarquer par le nombre et la valeur des travaux publiés; le Comité des Sociétés savantes où on la tient en très haute estime, en est souvent entretenu. C'est donc pour moi un honneur, auquel je suis très sensible, d'en faire partie.

Veuillez, je vous prie, Monsieur le Président, être mon interprête auprès de vos collègues et agréer, etc.

Signé: LÉON VAILLANT.

ADMINISTRATION

Sur la proposition de M. Breignet, la Société décide qu'elle fera, le dimanche matin 2 juillet, une visite au jardin botanique de la Faculté de médecine, à Talence.

M. Breignet offre à la Société Linnéenne pour sa bibliothèque des volumes ayant appartenu à la Société entomologique dissoute depuis quelques années et qui sont demeurés en sa possession en sa qualité de secrétaire général.

M. le Président remercie M. Breignet au nom de la Société, à laquelle celui-ci donne ainsi une nouvelle preuve de son dévouement.

COMMUNICATIONS

M. Beille donne lecture du compte rendu suivant de l'excursion faite le 19 mars à Cubzac, Saint-Romain et Cadillac-sur-Dordogne.

2e Excursion de la Société Linnéenne.

Le 19 mars 1899, la Société Linnéenne faisait sa deuxième excursion; la région à explorer était le triangle compris entre Cubzac, Cadillac-sur-Dordogne et Saint-André-de-Cubzac.

En raison de la douceur de la température de février bien des espèces printannières avaient déjà fait leur apparition et les botanistes sous la direction de MM. de Loynes et Motelay ont récolté:

En traversant le village de Cubzac :

Draba verna L.
Cardamine hirsuta L.
Lepidium graminifolium L.
Arabis thaliana L.
Diplotaxis muralis DC.
Malcolmia maritima R. Br., naturalisé sur la toiture d'une maison d'habitation.
Saxifraga tridactylites L.
Sempervivum tectorum L.
Apium graveolens L.
Sedum album L.
— *reflexum* L.
Cynoglossum officinale L.
Lithospermum arvense L.
Myosotis hispida Schlecht.
Linaria cymbalaria Mill.
Veronica hederifolia L.
Lavandula vera DC.
Rubia peregrina L.

et comme cryptogames :

Ceterach officinarum Willd.

Encalypta vulgaris Hedw.

Après avoir dépassé Cubzac-les-Ponts, dans les vignes près du cimetière nous récoltons en abondance :

Fumaria officinalis L., très florifère.

F. parviflora Lam.

Ajuga chamœpytis. Schreb.

Pterotheca nemausensis Cass.

et un *Muscari* qui nous étonne d'abord par son développement mais que nous rapportons après examen au *Muscari racemosum* Mill.

Sur les abords de la route de Saint-Romain :

Laurus nobilis L.

Stellaria holostea L.

Hippocrepis comosa L.

Vinca minor L.

Lithospermum officinale L.

L. purpureo-cœruleum L.

Nardosmia fragrans Reich.

Taraxacum palustre DC.

Sur les coteaux calcaires de Saint-Romain :

Helianthemum vulgare Gœrtn.

Cratægus oxyacantha L. en fruits.

Jasminum fruticans.

Stachys arvensis L.

Primula officinalis Jacq.

Artemisia Absinthium L.

et deux mousses :

Grimmia crinita Brid.

Barbula membranifolia Hook.

Mais l'heure est déjà très avancée et nous devons gagner rapidement Cadillac-sur-Dordogne, où doit avoir lieu le déjeuner.

Dans l'après-midi, en suivant la route de Cadillac à Saint-André-de-Cubzac dans un petit bois où croît en abondance *Ulex nanus* nous récoltons :

Narcissus pseudo-narcissus L., en fleur.

Luzula Forsteri DC.

Euphorbia sylvatica Jacq.

Seseli montanum L.

Pulmonaria angustifolia L.

et dans les vignes :

Corrigiola littoralis L.

Mibora minima Ad.

Spergula arvensis L.

Lycopsis arvensis L.

sur la butte calcaire située en contre-bas de Saint-Romain.

Ophrys Arachnites Hoffm.

Xeranthemum cylindraceum Smith.

La région parcourue présente quelques plantes d'un réel intérêt : la naturalisation du *Malcolmia maritima* à Cubzac se rapproche d'un fait analogue signalé comme très fréquent par Lloyd dans la Charente-Inférieure, la station du *Narcissus pseudo-narcissus* est intéressante à signaler et tout nous porte à croire que la flore estivale de cette contrée doit être très abondante et très variée.

M. Beille donne lecture du compte rendu de l'excursion faite le 7 mai du Nizan à Villandraut en suivant le ruisseau de la Font de la Lève.

3e Excursion de la Société Linnéenne.

Le 1er mai 1899 la Société Linnéenne faisait sa troisième excursion. L'itinéraire était d'aller en chemin de fer jusqu'à la station de Nizan (ligne de Langon à Bazas) et de gagner Villandraut en suivant le cours si pittoresque du ruisseau connu sous le nom de la *Font de la Lève*.

M. de Loynes dirigeait les botanistes.

En quittant la station de Nizan et suivant la route de Villandraut, nous ramassons en abondance sur les bords même de la route :

Scilla verna Huds. (venue des bois voisins).
Polygala vulgaris L.
Viola reichenbachiana Jord.
Euphorbia angulata Jacq.
Potentilla splendens Ram.
Valerianella auricula DC.
Scherardia arvensis (en exemplaires très petits).
Scorzonera humilis L.
Hieracium pilosella L.
Asplenium adiantum nigrum L.

et des mousses :

Hypnum purum L.
— *cuspidatum* L.
Hypnum molluscum Hedw.
Dicranum scoparium Hedw.

Au hameau des Mouillates où nous quittons la route pour entrer dans les terrains marécageux de la Font de la Lève, la végétation change : çà et là des touffes fleuries de *Cistus alyssoides* L. et entre elles nous notons :

Scirpus cœspitosus L.
Schœnus nigricans L.
Potentilla tormentilla Nestl.
Hydrocotyle vulgaris L.

Erica ciliaris L.
Wahlembergia hederacea Rchb.
Cirsium anglicum Lobel.

et comme cryptogames :

Polistichum thelypteris Roth.
Mnium hornum L.
Hypnum cuspidatum L.

Sur les bords marécageux d'une petite source où les eaux sont recouvertes de *Potamogeton natans* L. et de *Scirpus fluitans* L. nous récoltons :

Carex pulicaris L.
Eleocharis multicaulis Dich.
Cistus salvifolius L.

et quelques exemplaires de *Pinguicula lusitanica* L, disséminés sur des plaques de *Sphagnum cymbifolium* Ehrh. Sur le bord même du ruisseau où croissent en belles touffes le *Blechnum spicant* et *Osmunda regalis*, nous cueillons un bel exemplaire *d'Amanita bulbosa*.

Le cours du ruisseau devenant très resserré et la marche des plus pénibles dans ces terrains marécageux et défoncés nous sommes forcés de remonter un peu le coteau où nous cueillons

Convallaria polygonatum L.
Arenaria montana L.
Sarothamnus scoparius Koch.
Erica tetralix L.
Pulmonaria angustifolia L.
Lonicera Periclymenum L.
Leucobryum glaucum L.

et sur un *Ilex* qui en est absolument recouvert, de beaux échantillons *d'Opegrapha varia* E. F.

Mais nous regagnons peu à peu le ruisseau. Dans ces lieux frais croît le hêtre *Fagus silvatica* signalé autrefois par Goua sur les bords du Ciron, et avec lui nous notons :

Carex silvatica Huds.
Luzula multiflora Lejeune.
Convallaria maialis L.
Aquilegia vulgaris L.
Acer campestre L.
Orobus niger L.
Vicia sepium L.
Vinca minor L.

Nous faisons halte sur les bords mêmes du ruisseau pour déjeuner et M. de Loynes nous fait remarquer de belles touffes de *Mnium punctatum* L. dont nous cueillons de beaux exemplaires.

Dans l'après-midi, poursuivant notre chemin sur les bords mêmes du ruisseau ou remontant un peu sur le coteau, lorsque la marche devenait impossible, nous notions :

Convallaria majalis L.	*Cerastium glomeratum* Thuil.
Caltha palustris L.	*Mercurialis perennis* L.
Nasturtium officinale R. Br.	*Helosciadium nodiflorum* Koch.

et en fait de mousses et d'hépatiques :

Hypnum filicinum L.	*Fegatella conica* corda.

et le rare *Trichocolea tomentella* Dum. dont il existe, nous dit M. de Loynes, seulement deux stations dans le département de la Gironde, toutes deux dans la commune d'Uzeste. Mais la soirée s'avance, nous quittons à regret le cours si pittoresque de ce ruisseau pour gagner Villandraut.

Sur les coteaux, on voit de nombreux pieds de *Phalangium bicolor* DC. et des touffes superbes d'*Helianthemum pulverulentus* DC.

Sur les bords de la voie du chemin de fer de Nizan à Villandraut, nous cueillons quelques exemplaires de

Linaria supina Desf.	*Ornithopus perpusillus* L.

et l'*Anemone rubra* Lam. dont la petite station paraît localisée dans l'espace de quelques mètres d'un côté de la voie, et vers six heures, nous arrivions à Villandraut en récoltant :

Helleborus fœtidus L.	*Euphorbia amygdaloides* L.
Silene nutans L.	*Artemisia campestris* L.

Cette herborisation, quoique très pénible, est une des plus belles qu'on puisse faire dans notre département. Le fond de ces terrains marécageux et frais porte une flore spéciale et d'autre part la présence du hêtre en pleine zone de pin maritime est un fait de géographie botanique très curieux et qui doit être relevé avec soin.

M. Beille fait la communication suivante sur le *Mercurialis annua*.

Note sur l'Organogénie florale des Mercuriales.

Payer, Baillon, Wydler ont étudié le développement floral de ces plantes, mais seulement au point de vue macroscopique.

Les fleurs se développent de très bonne heure, à l'aisselle des plus jeunes feuilles, à l'aisselle même des cotylédons, on en trouve de très avancées.

Développement de la fleur mâle. — On aperçoit à l'origine un mamelon arrondi à la base duquel se produisent en trois points équidistants des renflements qui s'accroissent et produisent les sépales. Ces trois pièces se disposent comme Payer l'avait indiqué, deux en avant, une en arrière Elles apparaissent à des périodes très rapprochées : l'une antérieure et à droite, la postérieure, puis l'autre antérieure. Dans le mamelon primitif, les cellules sont d'abord toutes semblables; mais bientôt on voit en certains points déterminés les cellules sous-épidermiques s'allonger et se diviser transversalement. Il se forme ainsi des renflements en verticilles alternes de trois, les premiers se placent vis-à-vis de chacun des sépales. Dans chacun de ces mamelons on voit deux cellules de la troisième assise plus grosses et à contenu très granuleux; ces cellules sont d'abord juxtaposées, puis elles sont écartées l'une de l'autre par une cellule plus profonde, se divisant d'abord tangentiellement et donnent ainsi une rangée de cellules séparant les deux premières. A ce stade, le mamelon staminal est peu proéminent, mais il s'accroît bientôt et s'élargit à sa partie supérieure en forme de tête de clou : une coupe bien orientée montre les cellules mères des grains de pollen disposées en deux amas sphériques et séparées par des cellules allongées radialement et parallèles les unes aux autres. La multiplication de ces cellules continuant, l'anthère prend la forme d'un fléau de balance suspendu à l'extrémité du filet dont les cellules axiales se sont modifiées pour donner le faisceau fibro-vasculaire. Plus tard, ces deux renflements se rapprochent en même temps que l'extrémité du filet proémine. Nous n'avons pas constaté dans la fleur mâle des *Mercurialis annua, perennis* et *tomentosa* la trace d'un gynécée.

Développement de la fleur femelle. — Les débuts de la fleur femelle ressemblent absolument à ceux de la fleur mâle : elle consiste en un mamelon arrondi à la base duquel se forment les trois sépales. Puis, un peu au dessous du sommet du mamelon central partent deux renflements qui constituent les deux feuilles carpellaires, un ovule naît bientôt en dedans de chacune d'elles et les cellules terminales du mamelon s'allongent, deviennent cylindriques et se juxtaposent en deux masses dont chacune vient recouvrir un des micropyles et constituent les obturateurs. Ces phénomènes sont analogues à ceux qui se produisent chez les Euphorbes. La formation du gynécée est déjà très avancée lorsqu'on voit au dessous et sur les côtés de la cloison de séparation se former deux bourgeons cylindriques uniquement formés de cellules allongées. Ils ne présentent jamais de faisceaux fibro-vasculaires. On a regardé ces organes soit comme des staminodes, soit comme des disques (Baillon). L'époque de leur formation, postérieure à celle du gynécée, leur constitution uniquement cellulaire doit faire admettre définitivement cette dernière opinion.

M. Bardié fait part à la Société que dans une herborisation faite récemment à Léognan, son frère a trouvé au lieu dit le Désert l'*Orchis militaris*, dont il a rapporté plusieurs échantillons en bon état.

Séance du 5 juillet 1899.

Présidence de M. de Nabias, président.

CORRESPONDANCE

Lettre de l'Académie des Arts et Sciences du Connecticut (États Unis) invitant la Société Linnéenne à envoyer des délégués au Congrès qu'elle organise à l'occasion du 100e anniversaire de sa fondation.

ADMINISTRATION

Sur la proposition de M. de Loynes, qui donne lecture d'une lettre de M. Ivolas, et après une discussion, à laquelle prennent part M. le Président et M. Breignet, la Société règle la question des planches qui accompagnent le travail de MM. Ivolas et Peyrot, dont l'impression a été votée dans une précédente séance.

Sur le rapport de M. Beille, la Société vote l'impression dans ses actes d'un mémoire de M. Perdrigeat, déposé dans une précédente séance et intitulé : *Anatomie comparée des Polygonées et ses rapports avec la morphologie et la classification.*

M. le Président dit que, à raison tant des circonstances spéciales dans lesquelles ce travail sera imprimé, que de l'état des finances de la Société, les frais des planches, à l'exception du tirage des exemplaires nécessaires pour les Actes, resteront à la charge de l'auteur.

M. le Président dit que, sur les instances de la station zoologique d'Arcachon, il vient de faire un travail sur le cerveau des Gastéropodes aquatiques. Il s'est occupé du genre *Limnée.* Il donne quelques détails sur les faits nouveaux qu'il a eu l'occasion d'observer et propose de faire profiter la Société de ce travail qui pourrait être inséré dans les procès-verbaux et accompagné de planches.

L'assemblée accepte avec empressement la proposition de M. le Président et lui adresse ses remerciements.

Séance du 20 Juillet 1899.

Présidence de M. de Nabias, président.

CORRESPONDANCE.

Circulaire relative au Congrès des Sociétés savantes qui se réunira à la Sorbonne en 1900.

ADMINISTRATION.

M. le Président souhaite la bienvenue à M. Devaux, élu à la dernière séance membre de la Société, et se félicite de l'intérêt que ses recherches et ses découvertes personnelles ajouteront aux publications de la Société.

M. Devaux remercie la Société de l'avoir élu membre titulaire et M. le Président des paroles bienveillantes par lesquelles il l'a accueilli. Il promet son concours à la Société, dont il a eu l'occasion d'apprécier les publications.

Il dépose sur le bureau des exemplaires de quelques unes de ses publications, dont il fait hommage à la Société.

MOUVEMENT DU PERSONNEL.

Sur le rapport de M. Gouin, M. Hermann (de Paris) est élu Membre correspondant.

COMMUNICATIONS.

M. de Nabias fait la communication suivante :

RECHERCHES SUR LE SYSTÈME NERVEUX DES GASTÉROPODES PULMONÉS AQUATIQUES

CERVEAU DES LIMNÉES (LIMNÆA STAGNALIS)

Historique.

Le cerveau des Limnées a été particulièrement étudié par M. de Lacaze-Duthiers (1), en 1872, et par Böhmig (2), en 1883.

M. de Lacaze-Duthiers admet l'existence de régions distinctes dans les ganglions cérébroïdes tendant à faire du cerveau un

(1) H. de Lacaze-Duthiers. — Du système nerveux des Mollusques gastéropodes pulmonés aquatiques et d'un nouvel organe d'innervation (*Archives de Zoologie expérimentale*, t. I, 1872).

(2) L. Böhmig. — Beiträge zur Kenntniss des Centralnervensystems einiger pulmonaten Gasteropoden : *Helix pomatia* und *Limnæa stagnalis*. Leipzig, 1883.

organe différencié. Böhmig, au contraire, n'admet pas ces régions et n'établit aucune différence histologique entre les ganglions cérébroïdes et les autres ganglions constitutifs du collier œsophagien. Voici, en effet, comment s'expriment les deux auteurs :

« Dans chaque ganglion (cérébroïde), dit M. de Lacaze-Duthiers, on peut admettre deux masses distinctes : l'une postérieure, *lobe postérieur*, la plus étendue, celle qui apparaît quand on ouvre par le dos la cavité céphalique; l'autre antérieure, *lobe antérieur*, plus limitée et s'élevant moins haut que la première...

» Le lobe antérieur donne naissance au connectif unissant ce centre au ganglion pédieux ou antérieur, ce qui est naturel; tandis que le lobe postérieur est uni au groupe inférieur ou asymétrique, qui, bien que placé en avant de l'œsophage, est néanmoins toujours postérieur et un peu inférieur au groupe pédieux...

» La partie dorsale ou lobe postérieur offre trois *lobules* ou régions secondaires qu'il importe de signaler.

» Le premier est placé sur le côté postérieur de l'origine de la commissure. Il se fait distinguer sur l'animal vivant par son opacité et sa teinte blanchâtre, très saillant surtout dans le *Limnæus stagnalis*; il l'est un peu moins dans les deux autres espèces (*L. auricularis*, *L. pereger*). Il est formé de corpuscules relativement fort petits et qui ressemblent à ceux que l'on trouve mélangés aux gros corpuscules du milieu du ganglion. La grandeur de ces corpuscules est uniforme. Ils semblent être des noyaux qui ne dépassent pas de faibles proportions. Aussi ne trouve-t-on jamais mêlés à eux ces grands corpuscules ganglionnaires qui occupent le milieu du cerveau.

» Les imbibitions les colorent naturellement beaucoup. Aussi ce lobule prend souvent une teinte d'un rouge noirâtre par suite de la superposition des nombreux corpuscules ayant absorbé facilement la couleur carminée.

» Arrondi du côté de la commissure, ce lobule semble séparé par deux lignes formant un angle du côté du ganglion en dehors; on croirait que le névrilème l'entoure et l'isole.

» Dans tous les Gastéropodes pulmonés, qu'ils soient ou non aquatiques, ce lobule est constant. Sa texture particulière le différencie des autres parties du centre cérébroïde et le fait reconnaître facilement à l'œil nu.

» Resterait à établir ses fonctions, et surtout ses relations avec le centre du ganglion. C'est ce à quoi des études ultérieures pourront seules conduire.

En dehors de ce lobule et sur le bord supérieur du ganglion, un autre fait saillie et se détache un peu de la masse en s'arrondissant en haut. Celui-ci renferme des corpuscules nerveux de toutes les grandeurs et peut être considéré comme un amas d'éléments ganglionnaires faisant saillie sur le bord supérieur du cerveau.

» A l'opposé de ce lobule supérieur, la masse du ganglion ne présente aucune particularité, et en dedans elle fournit le connectif supéro-inférieur. Quand on a établi la préparation en séparant les deux ganglions pédieux et laissant tous les connectifs intacts, on voit, presque sur la ligne qui joindrait le lobe dorsal au connectif supéro-inférieur, un mamelon arrondi qu'il serait mieux de placer tout près et immédiatement au-dessus de l'espace triangulaire latéral limité par les trois connectifs unissant les trois ganglions.

» Si l'on regarde par le dos les ganglions cérébroïdes, les ganglions pédieux étant restés unis, le lobe antérieur des ganglions est en avant, et le petit lobule dont il est question se trouve latéral et apparaît, comme une petite éminence sphéroïdale, au bord, sur le côté externe.

» Non loin de ce petit lobule, qui mérite de recevoir un nom particulier (*lobule de la sensibilité spéciale*), et près des connectifs, on rencontre un amas de noyaux toujours petits, s'imbibant fortement et caractérisant une partie nouvelle importante des centres cérébroïdes.

» Voilà, dit encore M. de Lacaze-Duthiers, plusieurs régions faciles à reconnaître dans cette topographie encore bien insuffisante, mais que devront compléter les connaissances acquises par des études comparatives sur un plus grand nombre d'espèces. »

Nous avons tenu à citer intégralement le texte de M. de Lacaze-Duthiers qui présente un très haut intérêt.

D'autre part, Böhmig cherche à montrer qu'il n'y a nullement lieu de considérer en tant que régions distinctes ou constantes les lobes que l'on découvre sur le cerveau de ces animaux. Les ganglions cérébroïdes ont des formes variées. Plus souvent semi-cylindriques ou réniformes, leur bord se laisse découper par des

entailles plus ou moins profondes en trois ou quatre lobes très apparents chez certains individus, mais il n'y a pas lieu pour cela d'établir des régions dans le cerveau, comme l'ont fait Walter et Lacaze-Duthiers.

La citation suivante est très explicite.

« ... so erhalten wir eine nieren-oder bohneartige Form, die in der That auch oft vorkommt. Bei dieser können nun am Rand wiederum mehr oder minder tiefe Einkerbungen auftreten und Veranlassung zu einer drei-oder vierlappigen, blattähnlichen Gestalt geben.

» Da bei vielen Individuen solche Lappen gut ausgebildet sind, so haben sich Walter (1) und Lacaze-Duthiers veranlasst gesehen, besondere Regionen zu unterscheiden. Ich schliesse mich diesen Forschern nich an, weil ihre Gründe zu äusserlicher Natur sind nicht durch besondere Lagerung und Form, der Ganglienzellen unterstützt werden... »

Histologiquement, aucune distinction de régions dans le cerveau ne doit être admise. Ni la forme des cellules nerveuses, ni leur groupement, ni leur distribution ne l'autorisent. « Die Zellanordnung und ihre Vertheilung gestattet keine Eintheilung in Regionen. »

Tout ce que l'on peut admettre, c'est que, suivant la règle générale qui préside à la structure des ganglions nerveux, les grosses cellules occupent de préférence la périphérie de ces ganglions, alors que les plus petites rayonnent vers le centre. « In Allgemeinen lässt sich das schon oft erwähnte Princip, dass die grossen Zellen am meisten peripherisch, die kleinen central gelegen sind, wieder finden. »

Par conséquent, d'après Böhmig, les ganglions cérébroïdes ne présentent aucune différenciation spéciale et ne doivent pas être distingués au point de vue de la structure des autres ganglions constitutifs du système nerveux.

Ainsi, Lacaze-Duthiers et Böhmig arrivent à des résultats diamétralement opposés.

Le travail de Böhmig est postérieur de plus de dix ans à celui de M. de Lacaze-Duthiers; d'un autre côté, Böhmig a soin de dire

---

(1) Walter. — *Microscop. Studien über d. Centralnervensystem wirbellos. Thiere,* 1863.

qu'il a employé dans ses recherches une technique perfectionnée, alors que M. de Lacaze-Duthiers, se bornant à la description anatomique des ganglions et des nerfs cérébraux, a entièrement négligé le côté histologique. Böhmig dit, en effet, à propos de ce dernier :

« Letzterer beschränkt sich auf die Darstellung der aus den einzelnen Ganglien hervorgehenden Nerven und die aüsseren Formen der Ganglienknoten; die inneren, feineren Verhältnisse hat er nicht in den Bereich seiner Untersuchung gezogen. »

Il semble donc que les résultats obtenus par M. de Lacaze-Duthiers doivent être considérés comme non avenus. En réalité, il n'en est rien, et s'il est un travail dont il ne faille pas tenir compte, c'est celui de Böhmig. Les observations de M. de Lacaze-Duthiers concernant la topographie cérébrale, bien qu'elles soient surtout anatomiques et qu'elles n'aient pas été suffisamment aidées par les recherches fines de l'histologie, sont de première importance.

Il est même remarquable de voir le chemin parcouru à cette époque dans une étude particulièrement délicate et nouvelle sans le secours des méthodes actuelles d'investigation. M. de Lacaze-Duthiers sent toutefois le besoin de ces méthodes nouvelles pour faire une étude plus complète du cerveau. « Remarquons, dit-il, qu'il sera nécessaire de faire une histologie détaillée de ce centre sus-œsophagien, car il importe d'avoir une connaissance étendue de la structure interne par région de cet organe; des difficultés très grandes s'opposent encore à ce qu'on puisse établir des principes généraux définitifs. »

Nous avons pensé qu'il ne serait pas sans intérêt de reprendre cette étude en l'accompagnant de démonstrations photographiques.

I

Cerveau de « Limnæa stagnalis » — Anatomie macroscopique externe.

§ 1. Technique anatomique. — Il suffit d'ouvrir par le dos une Limnée pour mettre à nu le système nerveux de l'animal. Le collier œsophagien et l'origine apparente des nerfs peuvent être étudiés avec les réactifs fixateurs ordinaires. Mais pour la dissection des nerfs cérébraux dans leur parcours et leur distribution,

ce n'est pas à un animal vivant qu'il faut s'adresser, quels que soient les liquides employés pour mettre en évidence les filets nerveux. Mieux vaut choisir un animal qu'on a laissé mourir dans son récipient d'eau. Il est encore préférable, pour avoir des animaux bien étalés, d'enlever d'abord la coquille et de placer ensuite l'animal encore vivant dans un cristallisoir entièrement rempli d'eau et muni de son couvercle. Au bout d'un ou deux jours, ou même plus, l'animal mort est dans les meilleures conditions pour la dissection des nerfs. En procédant ainsi, on évite les rétractions inévitables de l'animal vivant. De plus, les filets nerveux tranchent par leur blancheur sur les filets plus grisâtres du tissu conjonctif avec lesquels on pourrait les confondre. Si cette distinction n'est pas très nette, on l'accentue en ajoutant au bain d'eau, dans lequel se fait la dissection, de l'alcool par doses progressives, sans aller jusqu'au durcissement des tissus. Car c'est un des avantages du tissu conjonctif macéré, non durci par conséquent, de laisser suivre facilement les filets nerveux qu'il est impossible d'isoler dans les tissus denses de l'animal vivant. Parfois c'est sous une grande épaisseur que l'on peut voir par transparence dans les tissus morts les arborisations nerveuses terminales les plus fines, celles que forment, par exemple, le nerf tentaculaire dans les tentacules et les nerfs labiaux dans le pourtour des lèvres, le tégument du front et les voiles labiaux. Il n'est pas jusqu'aux otocystes dont la présence ne se trouve parfois nettement révélée, dans ces mêmes conditions, sur les ganglions pédieux, sous la forme de deux petites taches opaques placées symétriquement. Il suffit d'ajouter un fragment de thymol à la préparation pour qu'elle se conserve.

§ 2. Topographie cérébrale externe. — La *figure* 1 du texte représente le collier œsophagien de *Limnæa stagnalis* avec les nerfs qui partent du cerveau.

On sait que les ganglions sus-œsophagiens qui constituent le cerveau, sont reliés d'une part entre eux par une commissure transversale, et d'autre part avec les ganglions sous-œsophagiens par deux connectifs : l'un antérieur (connectif cérébro-pédieux), qui les unit aux deux ganglions pédieux symétriques; l'autre postérieur (connectif cérébro-viscéral), qui les unit aux cinq ganglions viscéraux (ganglions du centre asymétrique de M. de Lacaze-Duthiers).

Dans chaque ganglion cérébroïde, on distingue un lobe antérieur ou cérébro-pédieux et un lobe postérieur ou cérébro-viscéral. Le lobe postérieur est seul différencié. On y découvre à la loupe, mais avec beaucoup d'attention, les régions indiquées par M. de Lacaze-Duthiers. Ces régions sont constantes. Ce sont :

1° Un lobe commissural blanchâtre et opaque, aplati sur le

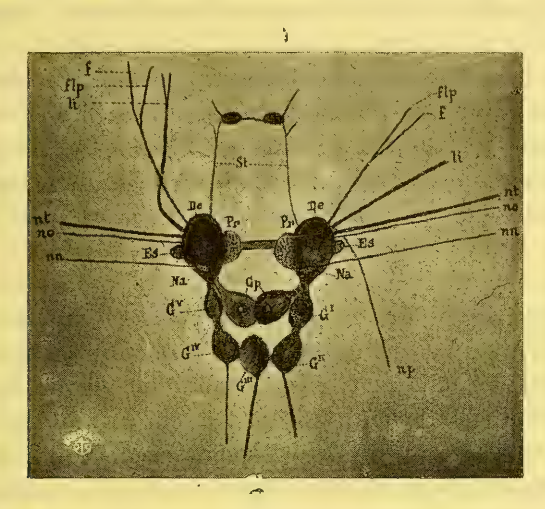


FIG. 1.

Système nerveux de **Limnæa stagnalis**. — *Pr*, procérébron ; *De*, deutocérébron ; *Es*, éminence sensorielle ; *Na*, noyau accessoire ; *Gp*, ganglions pédieux ; G^{I}, G^{II}, G^{III}, G^{IV}, G^{V}, ganglions du centre asymétrique ; *flp*, fronto-labial postérieur ; *f*, branche frontale ; *li*, labial inférieur ; *nt*, nerf tentaculaire ; *no*, nerf optique ; *nn*, nerf de la nuque.

côté postérieur de l'origine de la commissure transverse sus-œsophagienne. Nous le désignons sous le nom de *Procérébron* (*Pr.*)

2° Un lobe arrondi en haut et s'étalant en bas sur les connectifs cérébro-pédieux et cérébro-viscéral. Ce lobule, qui forme à lui seul la presque totalité de la masse du ganglion, est d'aspect jaunâtre ou rougeâtre, comme les autres ganglions constitutifs du collier œsophagien. Nous donnons à ce gros lobule le nom de *Deutocérébron* (*De*).

3° A l'origine du connectif cérébro-viscéral, immédiatement au-dessous du deutocérébron, un noyau blanchâtre comme le procérébron, effilé en cône, très petit, presque invisible sans le

secours du microscope. Nous le désignons sous le nom de *Noyau accessoire* (*Na*).

4° Enfin, sur le côté externe du ganglion, un peu au-dessus du noyau accessoire, une éminence sphéroïdale également blanchâtre que M. de Lacaze-Duthiers a désignée sous le nom de *lobule de la sensibilité spéciale* et que nous appelons indistinctement, pour des raisons que nous développerons ultérieurement, *Organe sensoriel cérébral* ou *Éminence sensorielle cérébrale* (*Es*).

Telles sont les régions différenciées que l'on peut distinguer anatomiquement sur le cerveau de *Limnæa stagnalis*. Nous verrons plus loin, en étudiant à l'aide de coupes en série la topographie cérébrale interne, que la distinction de ces régions est fondée et mérite d'être conservée malgré les assertions contraires de Böhmig.

§ 3. Nerfs cérébraux. Origine apparente et distribution. — Les nerfs cérébraux sont en nombre constant. M. de Lacaze-Duthiers, qui en a fait une étude très détaillée, les divise en nerfs postérieurs et en nerfs antérieurs.

Les nerfs postérieurs sont : les nerfs acoustique, optique et tentaculaire, auxquels il faut joindre le nerf de la nuque

Les nerfs antérieurs comprennent : le nerf fronto-labial postérieur, le labial inférieur, le nerf pénial, qui n'existe qu'à droite, et le connectif du stomato-gastrique.

M. de Lacaze-Duthiers décrit, en outre, comme nerfs antérieurs, les *nerfs satellites des artères labiales*. Ici, nous devons faire remarquer que ces nerfs n'existent pas, tout au moins en tant que nerfs cérébraux.

La *figure* 1 montre les relations d'origine apparentes des nerfs cérébraux, à l'exception de l'acoustique qui n'est pas dessiné jusqu'à son entrée dans le cerveau. Nous les passerons très succinctement en revue pour rendre plus compréhensible notre étude ultérieure.

NERFS POSTÉRIEURS.

1° *Nerf acoustique.* — On sait que M. de Lacaze-Duthiers a fait une étude très remarquable de l'otocyste. Il a montré que des vésicules auditives situées sur les ganglions pédieux *Gp* partent les nerfs acoustiques qui se portent en dehors en s'accolant au

connectif antéro-inférieur, s'écartent de ce dernier au niveau du premier ganglion viscéral, et pénètrent dans le cerveau entre les deux connectifs cérébro-pédieux et cérébro-viscéral, sur le bord inférieur du *lobule de la sensibilité spéciale* (*Es*).

2° *Nerf optique* (*no*). — C'est un petit filet cylindrique qui prend naissance au-dessus du précédent lobule. Il est placé au-dessous du nerf tentaculaire dont il se sépare pour gagner le côté interne des tentacules où se trouve l'œil.

3° *Nerf tentaculaire* (*nt*). — Le nerf tentaculaire, très gros, prend naissance aussi au-dessus du même lobule *Es*. Arrivé à la base du tentacule, il se ramifie *simplement*, mais *n'aboutit pas à un ganglion terminal* comme celui qui existe dans le tentacule des Pulmonés terrestres.

C'est à cause du groupement des trois nerfs acoustique, optique et tentaculaire autour du lobule *Es* que celui-ci a été désigné par M. de Lacaze-Duthiers sous le nom de *lobule de la sensibilité spéciale.*

4° *Nerf de la nuque* (*nn*). — Voici comment s'exprime M. de Lacaze-Duthiers au sujet de ce nerf.

« C'est un nerf qui se distribue aux téguments en arrière des tentacules; peut-on appeler cette partie la nuque? On voit ici quel est le but de cette dénomination, c'est de désigner la partie postérieure de la tête. » Le nerf de la nuque, très grêle, se distribue, en effet, à la partie postérieure de la tête sur la ligne médiane, mais il étend aussi ses ramifications jusqu'aux téguments de la partie postérieure des tentacules.

M. de Lacaze-Duthiers ajoute : « Cette paire est constante; elle naît avec quelques légères différences, soit tout près du connectif postéro-inférieur, soit même de ce connectif dans sa partie la plus voisine du cerveau. »

Ce nerf naît toujours de la même manière sur le bord externe du *Noyau accessoire*.

NERFS ANTÉRIEURS

5° *Nerf fronto-labial postérieur* (*F lp*). — Ce nerf se détache de la partie antéro-externe du cerveau, se porte en avant sur le côté du tube digestif, se distribue sur le pourtour des lèvres et aussi, par un rameau distinct qui se détache à distance variable, sur toute la partie des téguments qui s'étendent de

la bouche au voisinage des yeux et des tentacules. C'est à ce rameau très grêle, qui dans certains cas reste isolé jusqu'au cerveau lui-même, que M. de Lacaze-Duthiers a donné le nom de *nerf frontal* (*f*).

6° *Nerf labial inférieur* (*li*). — Ce nerf, plus gros que le précédent et que tous les nerfs qui partent du cerveau, naît au-dessous de ce dernier, se porte directement en haut sur un plan inférieur et arrivé au voisinage de la bouche, se partage en deux branches : l'interne se distribue à la partie inférieure du pourtour de la bouche, et l'externe s'épanouit dans le limbe des voiles labiaux.

7° *Nerf pénial* (*np*). — Le nerf pénial n'existe qu'à droite. Il prend naissance sur la partie antéro-externe du cerveau, au-dessous des nerfs fronto-labial postérieur et labial inférieur. Il passe en arrière du labial inférieur, se dirige en dehors et en bas, et gagne le dos de la verge, après avoir fourni, d'après de Lacaze-Duthiers, un rameau au canal déférent.

8° *Connectif du stomato-gastrique* (*St*). — Son origine est en dedans de celle du nerf labial inférieur, sur la face antérieure du cerveau. Il se dirige d'arrière en avant à la rencontre du ganglion stomato-gastrique correspondant. Les deux ganglions du système stomato-gastrique sont invariablement situés, comme on sait, entre la masse du bulbe lingual et la naissance de l'œsophage. Ils sont reliés entre eux par une commissure transversale et sont remarquables par leur parfaite symétrie.

Nous avons dit plus haut que les *nerfs satellites des artères labiales* décrits par M. de Lacaze-Duthiers n'existaient pas. Nous n'avons jamais pu, en effet, en retrouver la trace dans nos coupes histologiques. D'ailleurs, M. de Lacaze Duthiers lui-même n'est pas sans éprouver quelque hésitation à leur sujet. « Ce qui jette un peu de doute sur les attributions de ces nerfs, dit-il, c'est d'abord la difficulté qu'on éprouve souvent à les suivre dans les tissus; c'est ensuite le rapprochement excessif de leurs origines de celles du connectif stomato-gastrique. »

II

Anatomie microscopique interne.

§ 1. CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES AU POINT DE VUE HISTOLOGIQUE. — Il nous paraît inutile de reproduire ici la technique que nous avons employée pour faire l'étude de la topographie cérébrale interne du cerveau des Limnées. Cette technique est sensiblement la même que celle dont nous nous sommes servis pour l'étude du cerveau des Pulmonés terrestres (1).

Nous ne reprendrons pas non plus l'étude histologique détaillée du système nerveux des Gastéropodes. Nous dirons simplement en nous plaçant au point de vue de cette étude purement topographique, que chez les Limnées comme chez les Pulmonés terrestres, *Helix*, *Zonites*, etc., il y a lieu de distinguer dans le cerveau deux sortes de cellules : 1° des *cellules chromatiques;* 2° des *cellules ganglionnaires* (pl. I, *fig.* 1 et suiv., *Pr* et *De*).

Cellules chromatiques (*Pr*). — Ce sont des cellules petites, pauvres en protoplasma et riches en chromatine, toutes de même grandeur et agglomérées en amas caractéristiques.

Elles sont unipolaires, et leurs prolongements très grêles donnent lieu à la formation d'une trame fibrillaire très fine. Ces mêmes cellules, désignées parfois sous le nom de noyaux chromatiques, ont été signalées par Viallanes (2) et Saint-Rémy (3) chez les Arthropodes dans le voisinage immédiat des organes sensoriels,

Cellules ganglionnaires (*De*). — Ces cellules, répandues dans tous les ganglions du système nerveux, sont de taille variable; mais les dimensions en sont parfois considérables, surtout à la périphérie de certains ganglions viscéraux. Dans un même

---

(1) B. DE NABIAS. — *Recherches histologiques et organologiques sur les centres nerveux des Gastéropodes*, thèse pour le doctorat ès sciences. Paris, 1894.

(2) H. VIALLANES. — Études histologiques et organologiques sur les centres nerveux et les organes des sens des animaux articulés, 6e mémoire (*Ann. des Sciences nat.*; *Zoologie*, t. XIV, 1893).

(3) G. SAINT-RÉMY. — Contribution à l'étude du cerveau chez les Arthropodes trachéales (*Arch. de Zoologie expér. et gén.*, 2e série, t. V *bis*, suppl. 1887).

ganglion, les cellules périphériques sont les plus volumineuses; elles diminuent de taille vers le centre d'un ganglion. En les examinant dans deux ganglions distincts, on trouve que les mêmes cellules, eu égard à leur situation, sont plus petites dans l'un que dans l'autre; c'est ainsi, par exemple, que les cellules périphériques dans le premier ganglion G^{I} du centre asymétrique n'atteignent jamais la taille des cellules périphériques des ganglions suivants G^{II} et G^{III}.



FIG. 2.

Coupe pratiquée à travers les ganglions du centre asymétrique montrant des cellules ganglionnaires unipolaires *Cu* et des cellules bipolaires *C b*.

Le noyau a des dimensions en rapport avec celles du globe cellulaire. Ce noyau multinucléolé se présente sous des états différents, suivant le fonctionnement de la cellule nerveuse. Il peut être amœboïde ou lobé, comme cela est indiqué planche I, *figure* 1, *nl*, et planche II, *figure* 6 *nl*, et donner lieu ainsi à tous les aspects d'une division indirecte. Nous citons ici ce fait nouveau concernant le noyau des cellules nerveuses, en attendant que nous puissions en faire une étude détaillée dans un mémoire spécial.

Les cellules ganglionnaires sont pour la plupart unipolaires. Le corps cellulaire occupe la périphérie des ganglions et le prolongement rayonne vers le centre. Ce prolongement, nette-

ment fibrillaire, est une émanation directe du protoplasma cellulaire; ses dimensions sont en rapport avec l'épaisseur de la couche protoplasmique qui lui a donné naissance. S'il est grêle dans les cellules chromatiques pauvres en protoplasma, il est gros dans les cellules ganglionnaires dont la couche protoplasmique est plus épaisse, et cela d'autant plus que les cellules sont d'une plus grande taille (pl. III, *fig.* 9, *Cg*).

Le prolongement unique des cellules ganglionnaires ne se divise généralement qu'après un certain trajet, lorsqu'il approche du centre d'un ganglion ou lorsqu'il arrive à l'extrémité des nerfs. Parfois, pour des cellules centrales, lorsque le corps cellulaire est appliqué contre un nerf, un connectif, une commissure, le corps protoplasmique se scinde immédiatement en deux prolongements de direction opposée (*fig.* 2 du texte, *cb*). La cellule bipolaire *cb* appartient à un ganglion du centre asymétrique. On peut trouver facilement des cellules du même type dans les ganglions du stomato-gastrique où elles paraissent être en nombre constant et occuper une place fixe.

Substance ponctuée. – Dans l'épaisseur des ganglions, les prolongements et leurs divisions forment une trame fibrillaire dont la finesse est en rapport avec celle des cylindraxes ou des divisions protoplasmiques qui la constituent. Cette trame fibrillaire est très fine et très homogène au voisinage des cellules chromatiques, dont les prolongements sont eux-mêmes très grêles et de dimensions sensiblement égales. C'est à cette trame fibrillaire nerveuse plongeant dans la névroglie que Leydig a donné, à tort, chez les invertébrés, le nom de *substance ponctuée*.

Origine des nerfs. — Les divisions cellulaires se perdent dans la trame des ganglions ou se rendent dans les nerfs. Ceux-ci ont une origine directe. Böhmig, adoptant la conception formulée par Leydig, admet que les nerfs chez les Limnées prennent leur origine dans la *substance ponctuée ;* il n'entrevoit pas le lien qui existe entre les fibres des nerfs et les prolongements des cellules ganglionnaires. Aujourd'hui, nous ne croyons pas qu'il existe un histologiste qui au courant des méthodes modernes, admette encore, chez les invertébrés, l'origine indirecte des nerfs. Retzius (1), qui a employé la méthode d'Ehrlich, chez les Crus-

(1) Retzius. – *Zur Kenntniss des Nervensytems der Crustaceen.* Neue Folge, I, 1890.

tacés, a vu admirablement les cylindraxes des cellules nerveuses se jeter directement dans les nerfs.

Par les colorations à l'hématoxyline, suivant les méthodes de Heidenhain ou de Viallanes, et au moyen de coupes en série, nous avons fourni nous-même une démonstration péremptoire de l'origine directe des nerfs dans les ganglions viscéraux de l'Aplysie et dans les centres nerveux des Pulmonés terrestres. Nous avons même cherché à expliquer les nombreuses contradictions des auteurs en montrant que les difficultés qu'il y a à suivre les cylindraxes nerveux chez les invertébrés tiennent, non pas seulement aux imperfections des colorations employées, mais aussi aux anses ou courbes que forment les prolongements nerveux dans l'épaisseur des ganglions avant de se diriger dans la continuation des nerfs (1).

Dans les figures reproduites dans les planches de cet opuscule, on peut également saisir de-ci de-là le passage direct d'un prolongement axile dans les nerfs. C'est ainsi qu'on voit, par exemple assez nettement, les prolongements des cellules ganglionnaires (*Cy*) du lobe cérébro-viscéral de *Limnæa stagnalis* (pl. I, *fig.* 3) se jeter directement dans le nerf tentaculaire *nt*. A cause des anses que forment les cylindraxes, la continuation des prolongements cellulaires avec les fibres des nerfs n'est facilement perçue que lorsque les coupes se trouvent orientées dans la direction des anses.

§ 2. Topographie cérébrale interne. – Si les recherches purement anatomiques ne permettent pas d'établir d'une manière certaine des régions distinctes dans le cerveau d'un animal, il n'en est pas de même lorsque des recherches histologiques très minutieuses se superposent aux études anatomiques et conduisent à des résultats identiques.

En pratiquant des coupes sériées dans le cerveau des Limnées, on découvre très nettement, chacune avec son caractère spécial, les régions indiquées dans l'étude anatomique externe sous les noms de procérébron, deutocérébron, noyau accessoire et éminence sensorielle.

---

(1) B. de Nabias. — *Loc. cit.*, p. 106 (origine directe des nerfs).

Procérébron (pl. I, *fig.* 1 et suiv., *Pr.*). — Chez les Limnées, le procérébron est un lobe commissural. A propos de ce lobe commissural, M. de Lacaze-Duthiers, ainsi qu'on l'a vu plus haut (1), s'est exprimé ainsi : « Dans tous les Gastéropodes pulmonés, qu'ils soient ou non aquatiques, ce lobule est constant. Sa texture particulière le différencie des autres parties du centre cérébroïde et le fait reconnaître facilement à l'œil nu. »

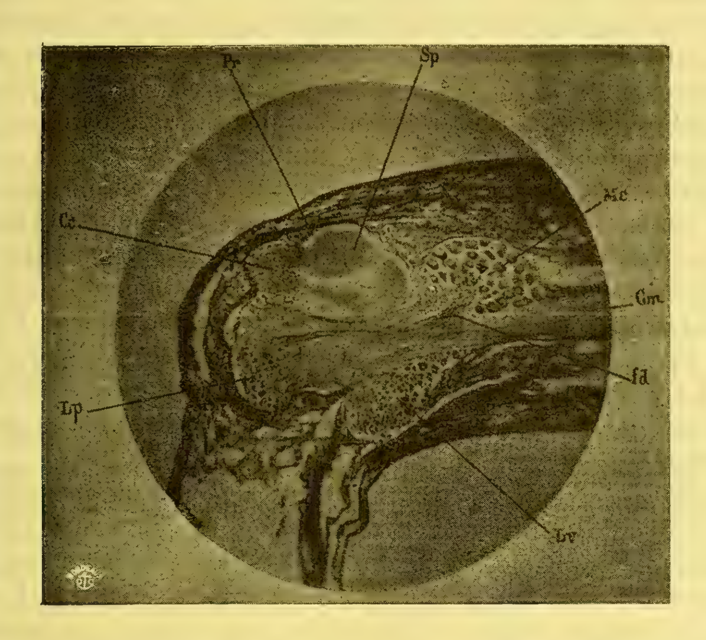


FIG. 3.

Coupe oblique profonde pratiquée dans le cerveau d'**Helix aspersa**. (La coupe ne prend que le ganglion cérébroïde gauche.) — *Pr*, procérébron ; *Cc*, cellules chromatiques du procérébron ; *Sp*, substance ponctuée fine et homogène du procérébron ; *Mc*, mésocérébron dont les cellules ganglionnaires volumineuses forment le faisceau pyramidal direct *fd* qui se rend dans les ganglions pédieux. *Cm*, commissure transverse sus-œsophagienne ; *Lv*, lobe viscéral ; *Lp*, lobe pédieux.

Que ce lobule soit constant, c'est exact. Mais qu'il soit homologue chez tous les Gastéropodes pulmonés terrestres ou aquatiques, c'est ce que nous ne pouvons admettre pour notre part à la suite d'une étude histologique comparée.

---

(1) Voir Historique, p. 2.

Le lobe commissural des Limnées n'a rien de commun histologiquement avec le lobe commissural des Pulmonés terrestres. Chez ces derniers, le lobe commissural que nous avous désigné sous le nom de *mésocérébron* (*fig.* 3 du texte, *Mc*), est constitué par des cellules ganglionnaires volumineuses dont les prolongements forment un faisceau principal (*fd*), qui se rend dans les ganglions pédieux. Chez les Limnées, au contraire, ce lobe commissural est constitué par des cellules analogues à celles du procérébron des Pulmonés terrestres, c'est-à-dire par des cellules chromatiques. Et c'est d'ailleurs à cause de cette analogie cellulaire et malgré la différence de situation que nous lui avons donné le nom de procérébron.

Chez les Pulmonés terrestres, le procérébron, primitivement désigné sous le nom de protocérébron (1), a une forme conique et se trouve constitué par deux parties sensiblement égales : l'une externe, *cc*, formée uniquement par un amas dense de cellules chromatiques ; l'autre interne, *sp*, formée par une substance ponctuée homogène, très fine et relativement indépendante de la commissure sus-œsophagienne. Le procérébron des Pulmonés terrestres constitue une région cérébrale des plus caractéristiques.

Chez les Limnées. le procérébron forme comme un demi-manchon aplati sur la partie postérieure de la commissure ; c'est comme une sorte de bouclier formé de cellules chromatiques en rapport direct avec les fibres commissurales. Cependant, on trouve aussi, en dedans de ce bouclier, une trame de substance ponctuée très fine qui, au premier abord, pourrait passer inaperçue avec des coupes mal orientées. Elle est l'émanation naturelle et directe des cellules chromatiques qui s'intriquent avant de prendre contact avec les fibres de la commissure et les fibres centrales du ganglion (pl. 1, *fig.* 2, 3, 4). Cette trame est d'autant plus mince que le manchon chromatique a lui-même peu d'épaisseur.

Le lobe commissural des Limnées rappelle le procérébron des Pulmonés terrestres, non seulement par sa structure, mais encore par les relations qu'il contracte avec les nerfs tentaculaire et

---

(1) E. Perrier a remplacé le nom de protocérébron par celui de procérébron (*Traité de Zoologie*, Paris, 1897).

optique. Ces deux nerfs, chez les Pulmonés terrestres, passent à la partie postérieure du procérébron, entre la couronne chromatique externe et la masse ponctuée interne. Chez les Limnées, les fibrilles du procérébron sont aussi en relation directe avec les fibres nerveuses de ces derniers nerfs. Dans la *figure* 3, planche 1, on voit les fibrilles du procérébron *pr* se diriger en dedans, faire irruption dans le centre du ganglion et se mêler aux fibres qui vont directement aux nerfs tentaculaire et optique *nt*. Il y a lieu de noter ici que la direction des nerfs tentaculaire et optique qui est oblique de bas en haut chez les Pulmonés terrestres, de manière à former un angle légèrement obtus avec la commissure, devient nettement transversale chez les Limnées, comme si ces nerfs étaient une continuation extra-cérébrale de la commissure. Et c'est ce qui explique peut-être la topographie différente des mêmes régions cérébrales chez ces deux types de Gastéropodes.

Deutocérébron (*De*). — Le deutocérébron (pl. I, *fig*. 1 et suiv., *De*) est immédiatement juxtaposé au procérébron dont il se distingue par un aspect cellulaire entièrement différent. Les cellules du deutocérébron sont des cellules du type ganglionnaire, de celles que l'on rencontre dans tous les ganglions et qui, si elles existaient seules dans les centres cérébroïdes à l'exclusion des cellules chromatiques, ne permettraient pas de distinguer de régions dans ces centres. C'est pour ne pas avoir vu ces cellules chromatiques que Böhmig a assimilé les ganglions cérébroïdes aux autres ganglions du collier œsophagien.

Le deutocérébron forme une masse arrondie au-dessus de la commissure, mais il se confond en avant et en arrière avec les lobes pédieux et viscéral. Ces derniers offrent le même aspect histologique que le deutocérébron, dont ils ne se séparent par aucune limite distincte. Il n'y a pas lieu par conséquent de leur attribuer de nom spécial, à moins de les désigner par le terme de post-cérébron.

Par ses relations avec la commissure qu'il enveloppe en dehors du procérébron et avec les fibres descendantes du lobe pédieux qu'il contribue à constituer, ce deutocérébron peut être comparé, si l'on veut encore établir des analogies, avec le mésocérébron des Pulmonés terrestres malgré la différence de situation.

Noyau accessoire (pl. I *fig*. 2, 3, 4; pl. II, *fig*. 5, 6, 7, 8, *Na*). — Il est constitué des mêmes cellules que le procérébron. Il offre,

avec le connectif cérébro-viscéral, les mêmes rapports que le procérébron avec la commissure. C'est sous la forme d'une petite calotte semi-sphérique que les cellules chromatiques du noyau accessoire se disposent à la partie postérieure du connectif cérébro-pédieux. Les fibres du connectif cérébro-pédieux se continuent avec celles de la commissure, à tel point que certaines fibres en rapport avec le noyau accessoire à la partie postérieure du lobe cérébro-viscéral peuvent l'être aussi, après être arrivées au niveau de la commissure, avec le procérébron. Et c'est pour cela que nous avons donné à cet amas si caractéristique de cellules chromatiques le nom de noyau accessoire du procérébron.

Le noyau accessoire est en rapport avec un nerf constant, *le nerf de la nuque de M. de Lacaze-Duthiers* qui, ainsi que nous l'avons déjà dit, se termine à la base des tentacules et sur les téguments avoisinants situés à la partie postérieure de la tête. Ce rapport entre le noyau accessoire et le nerf de la nuque se trouve heureusement démontré dans les photographies 2 (pl. I) et 7 (pl. II).

Dans cette dernière, il semble même que certaines cellules tournées dans la direction du nerf envoient leurs prolongements cellulaires dans la trame de ce dernier, comme pour en former les fibrilles constitutives.

Éminence sensorielle : Lobule de la sensibilité spéciale de M. de Lacaze-Duthiers (pl. II, *fig*. 5, 6, 7, 8, *Es*). — Ce qui caractérise essentiellement cette éminence sensorielle, c'est la présence à son extrémité conique d'une sorte de cratère ou fossette sur le pourtour de laquelle sont disposées parallèlement des cellules bipolaires comparables aux cellules olfactives (*fig*. 4 du texte, *cb*). Les prolongements externes de ces cellules pénètrent dans l'intérieur de la fossette et forment une bordure régulière donnant la sensation d'une rangée de cils vibratiles. Les prolongements internes se dirigent en dedans vers le centre du cerveau, où ils contractent des relations intimes avec des faisceaux fibrillaires se rendant aux nerfs tantaculaire et optique qui, ici, sont unis l'un à l'autre (pl. II, *fig*. 8).

A la base de l'éminence sensorielle et au-dessous des cellules bipolaires qui forment à la fossette une bordure si caractérisque, se trouvent des cellules du type ganglionnaire *Cg*, comme il en existe ordinairement dans les organes de sensibilité spéciale. Ces

cellules sont destinées sans doute à mettre en mouvement les organes éveillés par les sensations perçues par les cellules bipolaires au niveau de la fossette.



FIG. 4

Éminence sensorielle cérébrale chez **Limnæa stagnalis** (Lobule de la sensibilité spéciale de M. de Lacaze-Duthiers). — *fo*, fossette située au sommet de l'éminence sensorielle; *cb*, cellules bipolaires ou cellules de bordure de la fossette; *cg*, cellules ganglionnaires situées à la base de l'organe sensoriel.
(Cette épreuve a été obtenue avec la coupe représentée pl. II, *fig. 6*.)

M. de Lacaze-Duthiers a donné à l'éminence sensorielle que nous venons de décrire le nom de lobule de la sensibilité spéciale, parce que c'est autour de ce lobule que se groupent les origines des nerfs optiques, acoustiques et tentaculaires, ces derniers étant considérés par beaucoup de malacologistes comme les nerfs de l'olfaction.

Il n'est pas douteux que ce lobule, de par sa structure histologique, ne soit en rapport avec la sensibilité spéciale; mais constitue-t-il un centre unique de sensibilité pour les nerfs optiques, acoustiques et olfactifs, ou pour une paire d'entre eux seulement? Cette dernière hypothèse ne serait-elle pas plus vraisemblable et n'y aurait-il pas une relation entre l'existence de cet organe sur le cerveau et l'absence de ganglion nerveux différencié dans le tentacule? Cet organe n'existe pas, en effet, dans le cerveau des

Pulmonés terrestres, mais il existe par contre des ganglions nerveux à l'extrémité des tentacules.

Toute conclusion serait hâtive en ce moment. Nous reprendrons cette question en étudiant le cerveau des Planorbes et des Physes. Nous verrons alors si les tentacules de ces animaux, qui sont cylindriques et non aplatis comme ceux des Limnées, ne renferment pas de ganglion basilaire pouvant remplacer le ganglion terminal des Pulmonés terrestres. Il semble, en effet, *a priori*, que les tentacules doivent être parfaitement homologues chez les divers types de Gastéropodes.

Si nous n'avons pas maintenu le nom de lobule de la sensibilité spéciale donné par M. de Lacaze-Duthiers, c'est parce que sous le même nom on a désigné le procérébron des Pulmonés terrestres. Les apparences anatomiques permettaient de faire ce rapprochement. Ce n'est que par les recherches histologiques qu'on a pu se rendre compte des différences existant entre des lobules de même nom et qu'on a pu voir, chose inattendue, que l'éminence sensorielle des Gastéropodes aquatiques n'existe pas sur le cerveau des Pulmonés terrestres qui n'en sont pas moins pourvus des nerfs optiques, acoustiques et tentaculaires.

§ 3. ORIGINE RÉELLE DES NERFS. — Les nerfs cérébraux ont été divisés en nerfs postérieurs et en nerfs antérieurs.

NERFS POSTÉRIEURS.

1° *Nerf acoustique.* — Nous n'avons pas pu réussir à le mettre nettement en évidence pour la reproduction photographique. Nous n'ajouterons donc rien à ce qu'a déjà dit M. de Lacaze-Duthiers (1) à propos de ce nerf chez les Gastéropodes aquatiques et à ce que nous en avons dit nous-même, en 1894, dans nos recherches histologiques et organologiques sur les centres nerveux des Gastéropodes (2).

2° *Nerf optique* (*no*). — Le nerf optique paraît constitué par deux faisceaux : l'un antérieur, émanant du procérébron et suivant parallèlement la commissure ; l'autre postérieur, en relation avec

(1) H. DE LACAZE-DUTHIERS. — *Loc. cit.*, p. 446, 1872.

(2) B. DE NABIAS. — *Loc. cit.*, p. 115 et suivantes.

les fibres internes de l'organe sensoriel (pl. 1, *fig.* 4, et pl. 11, *fig.* 8) Les fibres du faisceau antérieur traversent le mésocérébron de dedans en dehors, sur le plancher de substance ponctuée qui recouvre les deux connectifs cérébro-viscéral et cérébro-pédieux. Les fibres du faisceau postérieur se dirigent d'arrière en avant vers le tronc commun formé par la masse des deux nerfs optique et tentaculaire. Bien qu'il ne soit indiqué par aucun signe spécial, le faisceau postérieur est nettement visible sur la *figure* 8 de la planche 11.

3° *Nerf tentaculaire* (*n t*). — Placé au dessus du nerf optique, auquel il est intimement juxtaposé, le nerf tentaculaire semble prolonger, du côté externe, en dehors du cerveau, la commissure transverse sus-œsophagienne. Il traverse les fibres montantes commissurales des connectifs cérébro-palléal et cérébro-pédieux. Il est en relation, en dedans, à l'origine de la commissure, avec les fibrilles fines du procérébron, comme le nerf optique, et, en dehors, avec le même faisceau postérieur qui se rend à ce dernier après avoir contourné les prolongements internes des cellules de l'éminence sensorielle (pl. 11, *fig.* 8). Il reçoit aussi des fibres directes du centre cérébro-viscéral. On voit en *C g* (pl. 1, *fig.* 3) des cylindraxes émanant des cellules ganglionnaires de ce lobe se jeter directement dans le nerf tentaculaire. Ce nerf s'épanouit par des arborisations de plus en plus fines dans la lame triangulaire aplatie qui forme le tentacule, mais sans aboutir jamais à un ganglion olfactif terminal, comme celui que nous avons décrit chez les Pulmonés terrestres (1).

4° *Nerf de la nuque* (*n n*). — Ce nerf est en relation, comme nous l'avons vu plus haut, avec le noyau accessoire.

La photographie 2 de la planche 1 montre que le nerf de la nuque est nettement postérieur comme le noyau accessoire lui-même. Cette photographie représente, en effet, une des premières coupes qui traversent d'avant en arrière la partie postérieure du ganglion cérébroïde droit.

La photographie 7 de la planche 11 montre, avec une orientation différente, cette situation postérieure, et elle permet de voir, en outre, que les prolongements des cellules du noyau accessoire semblent contribuer à la constitution du nerf lui-même.

---

(1) B. de Nabias. — *Loc. cit.*, pl. V, *fig.* 103 et 104.

Il nous a semblé que ce nerf pouvait être comparé au nerf péritentaculaire externe des Pulmonés terrestres.

NERFS ANTÉRIEURS.

5° *Nerf fronto-labial postérieur* (*Flb*). — Ce nerf donne naissance à une branche qui a été désignée sous le nom de nerf frontal. Cette branche se laisse suivre parfois isolément jusque dans le cerveau. Certaines coupes que nous n'avons pas reproduites établissent des relations entre les faisceaux constitutifs de ce nerf et la partie postérieure du lobe viscéral au contact du noyau accessoire. Ce nerf frontal pourrait donc bien être à son tour l'homologue du nerf péritentaculaire interne des Pulmonés terrestres. Quant au nerf fronto-labial postérieur proprement dit, il serait assimilé au nerf labial interne.

Le nerf fronto-labial postérieur est indiqué dans les *figures* 9 et 11 de la planche III. Après avoir reçu un grand nombre de fibres montantes émanant du connectif cérébro-viscéral, il émerge à la partie antéro-externe du lobe pédieux, en dehors d'une cellule géante fixe *Cg*, comme cela a lieu pour le nerf labial interne des Pulmonés terrestres. Il paraît donc bien devoir être assimilé à ce dernier.

Avant de quitter le cerveau, il envoie un faisceau important venant du lobe cérébro-viscéral au nerf labial inférieur (pl. III, *fig.* 11 *Flp*). On voit apparaître ainsi, aux dépens du fronto-labial postérieur, une sorte d'Y très caractérisque à la partie antéro-externe du cerveau,

6° *Nerf labial inférieur* (*Li*). — Le nerf labial inférieur, qui rappelle le nerf labial médian des Pulmonés terrestres, est le plus gros des nerfs cérébraux. Dans la *figure* 9 de la planche III, il est croisé par le nerf pénial qui se dirige d'avant en arrière au-dessous du fronto-labial postérieur. Il est surtout en rapport, comme le nerf pénial, avec la partie antéro-externe du lobe cérébro-pédieux. Toutefois, il contracte des relations avec le lobe cérébro-viscéral, grâce au faisceau si caractérisque que lui envoie le nerf fronto-labial postérieur. Il est en rapport, en dedans, avec les origines du stomato-gastrique.

7° *Nerf pénial* (*np*). — On le voit sortir sur le côté externe du lobe pédieux, dans le ganglion cérébroïde droit, entre les

nerfs fronto-labial postérieur et labial inférieur, en dehors du stomato-gastrique. Il est essentiellement constitué par des fibres émanant du connectif cérébro-pédieux. Les prolongements des cellules cérébrales ne semblent pas constituer les fibres nerveuses de ce nerf. Toutefois, le nerf pénial a des relations de fibres intimes avec le fronto-labial postérieur, le labial inférieur et même le stomato-gastrique.

Chez les Pulmonés terrestres, la présence de ce nerf ne dérange nullement la symétrie cellulaire cérébrale. Ce fait nous avait paru assez intéressant pour en fournir une démonstration photographique (1). Dans le cerveau des Pulmonés terrestres (*Helix, Arion, Zonites*, etc.), on trouve deux grandes cellules unipolaires : l'une dans le ganglion cérébroïde droit, l'autre dans le ganglion cérébroïde gauche, qu'on ne peut confondre avec aucune autre cellule du cerveau, en raison de leur forme, de leur situation et surtout de leur taille. Ce sont des *neurones* géants. Elles occupent identiquement la même place dans le ganglion cérébroïde droit et dans le ganglion cérébroïde gauche. Elles sont situées dans la partie profonde du lobe cérébro-pédieux, en dedans du nerf labial interne. D'après la règle générale qui préside à la disposition des cellules nerveuses dans les ganglions, le corps cellulaire fait saillie à la périphérie, du côté de la face inférieure du cerveau, tandis que le prolongement rayonne vers le centre.

Nous avons cherché ces mêmes cellules chez les Limnées, et nous avons été assez heureux pour les mettre en relief (pl. III, *fig.* 9, *Cg*). Il semble donc que, chez les Gastéropodes pulmonés, qu'ils soient terrestres ou aquatiques, la symétrie cérébrale, tout au moins pour certaines dispositions anatomiques, peut aller jusqu'à la cellule elle-même.

Dans certains cas, pour des ganglions symétriques comme ceux du stomato-gastrique, la symétrie cellulaire peut être entrevue même anatomiquement. En examinant avec soin les ganglions du stomato-gastrique restés en place, par la face postérieure par conséquent, on peut voir à l'aide d'une loupe

(1) B. de Nabias. — Sur quelques points de la structure du cerveau des Pulmonés terrestres ; symétrie et fixité des neurones, avec une planche en phototypie (*Bull. de la Société scient. et Station zoolog. d'Arcachon.* Bordeaux, 1898).

suffisante, dans une position parfaitement symétrique à droite et à gauche, une ou deux grosses cellules tranchant par leur taille sur les cellules voisines et paraissant se correspondre entièrement dans les deux ganglions. Toutefois, la démonstration rigoureuse de cette symétrie ne peut être faite qu'au moyen d'une série régulière et complète de coupes dont une seule ne doit pas être perdue.

8° *Nerf stomato-gastrique* (*st*). — Dans un travail récent sur le stomato-gastrique, M. de Lacaze-Duthiers (1) a agité la question de la pluralité de ses origines, bien qu'il ne paraisse avoir ordinairement qu'un seul connectif l'unissant aux ganglions cérébroïdes. M. de Lacaze-Duthiers s'exprime ainsi : « M. Bouvier décrit, dans les Janthines, deux connectifs entre ces deux centres, et moi-même j'ai montré que, chez la Testacelle et le *Zonites algirus*, il y a deux cordons naissant l'un du connectif cérébro-pleural, l'autre du connectif cérébro-pédieux, et s'unissant pour former le connectif qui rattache le centre stomato-gastrique aux centres nerveux de la vie animale.

» Ce fait ne semble-t-il pas montrer que, même pour le stomato-gastrique, il doit exister, quoique masquées, des connexités avec les centres pédieux et asymétrique? »

Et plus loin, M. de Lacaze-Duthiers ajoute : « De nouvelles recherches, surtout histologiques, devraient être faites pour généraliser ou localiser ce fait de la pluralité des origines du connectif cérébro-stomato-gastrique. »

Nous ne pouvions pas aborder cette étude de topographie cérébrale interne, qui est essentiellement histologique, sans essayer de résoudre, chez les Limnées, la question posée par M. de Lacaze-Duthiers. La solution que nous avons trouvée est telle que l'avait prévue ce savant malacologiste.

En examinant la *figure* 10 de la planche III, il est facile de voir que le connectif du stomato-gastrique prend en quelque sorte racine sur le connectif cérébro-pleural *Ccv*, et se dirige d'arrière en avant à la rencontre du connectif cérébro-pédieux *Ccp*.

(1) H. de Lacaze-Duthiers. — Les ganglions dits *palléaux* et le stomato-gastrique de quelques Gastéropodes (*Arch. de Zoologie expér.*, 3e série, t. VI, 1898).

Il y a donc là, entre les centres pédieux et asymétrique, une connexité des plus évidentes.

En quittant le connectif cérébro-pédieux, le connectif du stomato-gastrique contracte des relations de fibres très étroites avec le nerf labial inférieur, dont les faisceaux nerveux forment un angle presque droit avec ceux du stomato-gastrique (pl. III, *fig.* 10, 12). Il est placé sur un plan inférieur au fronto-labial postérieur, qui émerge lui aussi du lobe cérébro-viscéral, comme si certaines fibres montantes du centre asymétrique se jetaient directement dans ce nerf.

Telle est brièvement décrite l'origine réelle des nerfs cérébraux. Des études histologiques comparées tendront à donner à cette description plus de précision et de certitude.

Conclusions.

M. de Lacaze-Duthiers a fait remarquer le premier, en 1872, que le cerveau des Limnées est un organe dans lequel on doit admettre l'existence de régions distinctes. En 1883, Böhmig a émis une opinion contraire ; non seulement il n'admet pas les régions indiquées par M. de Lacaze-Duthiers, mais il dit même qu'il n'y a pas lieu de distinguer au point de vue histologique les ganglions cérébroïdes des autres ganglions constitutifs du système nerveux.

Nous démontrons, par la reproduction photographique, qu'il y a lieu d'admettre réellement des régions distinctes dans le cerveau de ces animaux. Ces régions sont désignées sous les noms de procérébron, deutocérébron, noyau accessoire et éminence sensorielle cérébrale.

Le *procérébron* est un lobule commissural. Il est constitué par un amas de cellules chromatiques formant comme un demi-manchon, ou comme une sorte de bouclier à la partie postérieure de la commissure. Il est en relation avec les origines cérébrales des nerfs optique et tentaculaire. Il a été comparé au protocérébron ou lobule de la sensibilité spéciale des Pulmonés terrestres.

Le *deutocérébron* est constitué par des cellules ganglionnaires analogues à celles qui existent dans tous les ganglions, de taille inégale, les plus grandes périphériques et les plus petites

centrales. Le deutocérébron a été comparé au mésocérébron des Pulmonés terrestres.

Le *noyau accessoire* est un amas de cellules chromatiques formant une sorte de calotte hémisphérique à la partie postérieure du lobe cérébro-viscéral. Les rapports du noyau accessoire avec le connectif cérébro-viscéral sont les mêmes que ceux du procérébron avec la commissure. Le noyau accessoire est en relation avec le nerf de la nuque.

Ce que nous désignons sous le nom d'*éminence sensorielle cérébrale* correspond au *lobule de la sensibilité spéciale* de M. de Lacaze-Duthiers. Cette éminence sensorielle est située sur le côté externe du cerveau au-dessus du noyau accessoire et au dessous des nerfs optique et tentaculaire. Elle est essentiellement caractérisée par la présence à son extrémité conique d'une fossette bordée de cellules bipolaires. Nous nous sommes demandé s'il n'y avait pas une relation entre l'existence de cet organe sur le cerveau et l'absence de ganglion nerveux différencié dans le tentacule. Cet organe n'existe pas, en effet, dans le cerveau des Pulmonés terrestres, mais ceux-ci possèdent par contre des ganglions nerveux à l'extrémité des tentacules.

Toutefois, il y aura lieu de se demander, en étudiant le cerveau des Planorbes et des Physes, si les tentacules cylindriques de ces animaux ne renferment pas de ganglion basilaire pouvant remplacer le ganglion terminal des Pulmonés terrestres. Il est difficile de ne pas considérer les tentacules comme parfaitement homologues chez les divers types de Gastéropodes.

Nous n'avons pas maintenu le nom de lobule de la sensibilité spéciale donné par de Lacaze-Duthiers, parce que sous le même nom on a désigné le procérébron des Pulmonés terrestres qui est, histologiquement, un organe entièrement différent.

Les nerfs cérébraux sont en nombre constant. Ils peuvent être divisés, comme l'a fait M. de Lacaze-Duthiers, en nerfs postérieurs et en nerfs antérieurs.

Les nerfs postérieurs sont : les nerfs acoustique, optique et tentaculaire auxquels il faut joindre le nerf de la nuque.

Les nerfs antérieurs sont : les nerfs fronto-labial postérieur, le labial inférieur, le nerf pénial, qui n'existe qu'à droite, et le nerf du stomato-gastrique.

Les nerfs satellites des artères labiales décrits par M. de Lacaze-Duthiers n'existent pas en tant que nerfs cérébraux.

Malgré la présence du nerf pénial impair, la symétrie cérébrale pour ce qui a trait aux cellules nerveuses n'est nullement dérangée. C'est ce qui est démontré tout au moins pour certaines dispositions anatomiques caractérisées, comme chez les Pulmonés terrestres, par la présence de *neurones* géants.

A l'exception de l'acoustique, pour lequel nous n'avons pu obtenir de coupes favorables, nous avons essayé d'établir les relations d'origine des différents nerfs cérébraux. Chemin faisant, nous avons résolu chez les Limnées la question récemment posée par M. de Lacaze-Duthiers au sujet des connexités probables du stomato-gastrique avec les deux centres pédieux et asymétrique.

EXPLICATION DES PLANCHES

LÉGENDE GÉNÉRALE

Pr, Procérébron.
De, Deutocérébron.
Na, Noyau accessoire.
Es, Éminence sensorielle cérébrale; lobule de la sensibilité spéciale de M. de Lacaze-Duthiers.
Ct, Commissure transverse sus-œsophagienne.
Lcv, Lobe cérébro-viscéral.
Lcp, Lobe cérébro-pédieux.
Ccv, Connectif cérébro-viscéral.
Ccp, Connectif cérébro-pédieux.
G I, Premier ganglion du centre asymétrique.
G II, Deuxième ganglion du centre asymétrique.
Ot, Otocyste.
no, Nerf optique.
nt, Nerf tentaculaire.
nn, Nerf de la nuque.
Flp, Nerf fronto-labial postérieur.
Li, Nerf labial inférieur.
np, Nerf pénial.
st, Stomato-gastrique.
Cg, Cellule géante.
nl, Noyau lobé des cellules ganglionnaires.

LÉGENDE DÉTAILLÉE

Les planches I, II et III reproduisent des coupes pratiquées dans le cerveau de *Limnæa stagnalis*. Les figures 1, 2, 3, 4 de la planche I; 5, 6 de la planche II; 9, 11, 12 de la planche III, reproduisent des coupes appartenant à une même série. Les figures 7, 8 de la planche II et la figure 10 de la planche III appartiennent à des séries différentes. Les coupes de la première série sont antéro-postérieures et obliques de gauche à droite dans la direction des principaux nerfs cérébraux. La figure 4 de la planche I indique cette obliquité. Le ganglion cérébroïde droit est déjà fortement entamé, tandis que le ganglion cérébroïde gauche n'est touché qu'au niveau du procérébron qui recouvre ici entièrement la partie postérieure de la commissure. Dans la coupe suivante, figure 5, planche II, le procérébron, décapité à gauche, laisse voir les fibres sous-jacentes de la commissure et, en dehors, les premières cellules du deutocérébron. Les régions cérébrales sont indiquées dans les figures des planches I et II, avec les nerfs postérieurs, à l'exception de l'acoustique. Le procérébron, le deutocérébron, le noyau accessoire et l'éminence sensorielle sont visibles simultanément dans la figure 8. Les figures de la planche III montrent surtout les relations des nerfs antérieurs.

FIGURES DU TEXTE

M. Beille fait la communication suivante :

Note sur le développement de la fleur mâle du « Ricinus communis ».

Les fleurs du Ricin se forment de très bonne heure. A l'aisselle de la quatrième feuille on trouve un bourgeon floral complètement enveloppé de bractées où il y a des fleurs très jeunes et des fleurs dont le développement est à peu près achevé. Sur l'axe floral, les fleurs mâles sont à la partie inférieure, les fleurs femelles sont au-dessus.

A l'origine la fleur mâle est un mamelon arrondi et simple; à sa base naissent cinq proéminences disposées, comme l'avait reconnu Payer, selon l'ordre quinconcial, chacune d'elles devenant un sépale. Le mamelon est d'abord uni mais bientôt on voit apparaître à sa surface un très grand nombre de bosses, d'autant moins développées qu'elles sont plus rapprochées du sommet; elles paraissent se développer comme chez la mercuriale en verticilles alternes, les cinq premiers étant opposés aux sépales. Dans chacun de ces mamelons les cellules sous-épidermiques s'allongent, se divisent transversalement et les plus profondes acquièrent bientôt les caractères propres aux cellules mères des grains de pollen. Chaque bourgeon staminal s'accroît, s'élargit à la partie supérieure. Les cellules mères forment à cette période deux massifs latéraux séparés par deux ou trois rangées de cellules allongées radialement et parallèles les unes aux autres. Ces faits ne diffèrent pas jusqu'ici de ceux que nous avons observés chez les Mercuriales, mais ils ne tardent pas à se compliquer : bientôt la partie supérieure du bourgeon staminal apparaît divisée en quatre parties par deux sillons perpendiculaires qui forment ainsi quatre anthères primitives portées par un filet unique et plus étroit. La division des anthères continue et il s'en produit ainsi un très grand nombre; à mesure que ces masses s'individualisent, au-dessous de chacune d'elles se produit une zone de croissance intercalaire qui les isole les unes des autres en leur donnant un pédicelle distinct. A ce moment on voit se différencier en éléments fibro-vasculaires les cellules axiales du filet puis celui-ci s'allonge et acquiert sa taille et sa constitution définitives.

M. de Loynes fait la communication suivante :

Dans la séance du 19 octobre 1898 (1898, t. LIII, p. 69), notre collègue, M. Motelay, nous signalait la découverte du *Lobelia Dortmanna* faite le 5 octobre précédent dans le lac de Grandlieu (Loire-Inférieure) par M. Gadeceau. En même temps, il attirait notre attention sur deux faits intéressants : la petite taille des échantillons récoltés dans cette nouvelle localité (quinze à dix-huit centimètres), et l'époque de la floraison qui commencerait au lac de Grandlieu au mois d'octobre alors qu'à l'étang de Cazaux elle a lieu au commencement de l'été (fin juin-juillet).

Cette plante a été l'occasion de curieuses observations et a donné lieu à des communications dans la séance extraordinaire tenue à Poitiers le 4 juin dernier par la Société botanique des Deux-Sèvres. Voici en quels termes le procès-verbal les rapporte :

« M. Armand, préparateur à la Faculté des Sciences, fait une » communication sur « le *Lobelia Dortmanna* et sa fécondation » sous l'eau ». Il expose clairement le résultat de ses recherches. » L'autofécondation est une particularité de ce végétal dont les » fleurs restent constamment submergées à cinquante centimètres » au-dessous du niveau de l'eau. Les organes de la plante sont » adaptés à ce genre de reproduction : la corolle forme un capu- » chon complètement clos au-dessus des étamines, qui elles-mêmes » enserrent complètement le stigmate. Ce dernier, orné d'une » quantité considérable de poils, retient ainsi le pollen qui ne peut » s'échapper à l'extérieur et être transporté sur d'autres plantes » par le courant de l'eau.

» M. E. Simon a eu l'occasion de recueillir de la bouche » même de M. Clavaud, qu'il avait étudié la fécondation des » *Zostera* et remarqué qu'au moment de la déhiscence des » anthères il se formait autour des stigmates une agglomération » gazeuse destinée, selon lui, à opposer la résistance élastique à » la pression du courant, et à maintenir le pollen sur les stig- » mates le temps nécessaire pour la formation des boyaux » polliniques.

» M. Simon a fréquemment observé le même fait sur des épis » submergés de *Potamogeton*, et M. Armand vient de lui faire » connaître qu'au cours de ses études sur le *Lobelia Dortmanna* » il avait aussi constaté, sans en soupçonner le rôle, la présence

» de globules gazeux autour des stigmates de la plante. — Ne » conviendrait-il pas de rechercher s'il n'y a pas là l'indice d'un » fait général, et si ce mode particulier de rétention du pollen » n'est pas commun à toutes nos plantes à fleurs submergées? »

Dans l'intérêt de la science ainsi que de la mémoire de notre ancien collègue Clavaud, nous croyons devoir signaler des inexactitudes évidemment dues à l'insuffisance de la mémoire.

L'étude de Clavaud, à laquelle se réfère M. E. Simon, a été publiée dans nos Actes (1878, t. XXXII, p. 109-115). Les observations du savant botaniste ont été faites avec cette rigueur et cette précision qui caractérisent tous ses travaux. Je me suis reporté à cette publication et je crois nécessaire de rectifier les inexactitudes qui se sont glissées dans les affirmations produites à la séance de la Société botanique des Deux-Sèvres.

Du travail de Clavaud, il résulte qu'il ne se forme pas, comme l'affirme M. Simon, « une agglomération gazeuse destinée à » opposer la résistance élastique à la pression du courant. » Tout au contraire, Clavaud constate « que la fécondation du *Zostera* » *marina* n'est guère possible que dans une eau assez calme et » peu profonde. Il faut que la plante étale sur l'eau ses extré- » mités flottantes, qui retiennent dans leur réseau, comme » autant de fascines, les nuages mobiles du pollen. Il faut aussi » que la violence du flot n'entraîne pas au loin ces flocons. Au » reste, c'est toujours en des points abrités et sur des bas-fonds » que le Zostera se montre fructifié. »

Il n'est pas exact non plus, comme l'affirme M. Simon, qu'une agglomération gazeuse se forme « autour des stigmates. » Clavaud dit, au contraire : « Le tube pollinique ne naît pas de l'allon- » gement terminal du pollen : c'est toujours une ampoule laté- » rale située à une certaine distance de cette extrémité, qui se » développe dans le grain mûr, et qui, s'appliquant à un point » quelconque de la surface stigmatique, y pénètre à la faveur » d'une gélification notable des parois, laquelle amène plus tard » la chute des stigmates. »

Enfin, le *Zostera marina* nous fournit, d'après les observations de Clavaud, un exemple de dichogamie et de dichogamie protogynique.

Il n'y a donc aucune analogie entre la fécondation du *Zostera*

marina et celle du *Lobelia Dortmanna*. D'après M. Armand, l'autofécondation serait « une particularité de ce végétal, dont » les fleurs restent constamment submergées à cinquante cen- » timètres au-dessous du niveau de l'eau. »

Nous ne savons si, au lac de Grandlieu, les fleurs du *Lobelia Dortmanna* restent constamment submergées à cinquante centimètres au-dessous du niveau de l'eau.

Mais la communication faite par M. Motelay nous laisse les doutes les plus sérieux sur l'exactitude de cette affirmation. D'une part, l'attention de M. Gadeceau fut attirée par un reflet bleuâtre *qui dépassait les eaux*. Or, lorsque la découverte fut faite, le *Lobelia Dortmanna* commençait à fleurir et le reflet bleuâtre dont parle M. Motelay ne peut être que la vue des fleurs de la plante. D'autre part, il semble bien que l'époque tardive (5 octobre) de la floraison est la conséquence de ce que le *Lobelia* ne fleurit pas sous l'eau. La plante a attendu pour se développer et lancer ses épis florifères que les eaux aient baissé de manière à opérer alors son plein développement. Peut-être les conditions terrestres et climatologiques dans lesquelles elle se développe dans cette localité ne lui permettent-elles pas d'atteindre les dimensions beaucoup plus considérables que nous constatons à Cazaux.

Enfin, il nous paraîtrait étrange que dans cette localité et dans cette localité unique, la fécondation du *Lobelia Dortmanna* ait lieu sous les eaux et que les organes floraux fussent recouverts par cinquante centimètres d'eau. Partout où il nous a été donné d'observer cette plante, à Cazaux, à Lacanau, à Hourtins nous avons toujours constaté que les tiges florales et les fleurs dépassaient le niveau des eaux. Koch dans son *synopsis floræ germanicae et helveticae* signale cette plante çà et là de la Westphalie au Hanovre et au Holstein et confirme notre affirmation : *florescentiae tempore spicas emergens.*

Nous croyons pouvoir conclure que les fleurs du *Lobelia Dortmanna* ne se développent pas complètement sous les eaux, que la fécondation en est normalement aérienne et qu'elle ne présente aucune analogie avec celle du *Zostera marina*.

Séance du 25 octobre 1899.

Présidence de M. de Nabias, président.

CORRESPONDANCE

M. le Président dit que pendant les vacances la Société a eu la douleur de perdre un de ses membres titulaires, M. Daurel. Il rappelle brièvement les titres de M. Daurel, les publications horticoles et agricoles dont il est l'auteur et qui lui ont valu des médailles, notamment de la Société des agriculteurs de France. Il exprime le regret que son absence de Bordeaux à cette époque de l'année l'ait empêché, ainsi d'ailleurs que plusieurs de nos collègues, d'assister aux obsèques de M. Daurel. Il remercie ceux de nos collègues qui, présents en ce moment à Bordeaux, se sont fait un pieux devoir d'assister à cette triste cérémonie.

Circulaire de la Société d'économie politique demandant à la Société Linnéenne de coopérer à la fondation d'un musée commercial et colonial. — Renvoi au Conseil d'administration.

Circulaire relative au Congrès international d'études basques de 1900.

COMMUNICATIONS

M. de Loynes, donne lecture du compte rendu bibliographique suivant de l'ouvrage de M. Ernest Roze : *Histoire de la pomme de terre.* Ouvrage orné de 158 figures et d'une gravure coloriée.

L'importance que la pomme de terre a acquise dans la culture et dans l'alimentation générale, l'attrait de recherches historiques difficiles, la connaissance approfondie des champignons microscopiques, des recherches heureuses sur quelques unes des maladies qui atteignent la pomme de terre : tels sont certainement les motifs qui ont déterminé M. Ernest Roze, à écrire cet ouvrage dont il offre un exemplaire à notre Société et dont je me félicite d'avoir été chargé de vous rendre compte.

Nul n'était mieux qualifié que M. Roze, tant par ses travaux antérieurs que par la direction naturelle de son esprit, pour mener à bien une œuvre aussi considérable. Il était impossible de grouper dans un ordre plus méthodique l'immense quantité de matériaux que l'éminent auteur avait su réunir et de les présenter au lecteur avec cette impartialité sereine qui, appuyée sur une conviction réfléchie, appelle le contrôle et provoque la discussion.

Je ne puis suivre l'auteur dans tous les intéressants développements qu'il donne à son sujet. Je me bornerai à vous présenter un rapide aperçu de cet important travail.

L'ouvrage est divisé en deux parties consacrées, l'une à « la » Pomme de terre depuis son pays d'origine jusqu'après son » introduction d'abord en Europe, puis en France » la seconde, à « la Pomme de terre envisagée aux points de vue biologique, » pathologique, cultural et utilitaire ».

Dans la deuxième partie il me parait superflu de vous parler des renseignements très complets donnés par l'auteur soit sur les diverses variétés de la pomme de terre, ainsi que sur l'utilisation tant des fleurs et des fruits que des tubercules, soit sur la culture du précieux tubercule. Là cependant se trouvent relatées de très curieuses expériences sur l'hybridation et la fécondation croisée ainsi que sur la greffe de la pomme de terre. Je me contente de vous renvoyer à l'ouvrage et n'appelle en particulier votre attention que sur le chapitre où il est traité des ennemis et des maladies de la pomme de terre.

Parmi ces dernières, je citerai en premier lieu la rouille ou frisolée dont la cause, malgré les recherches des savants, demeura longtemps inconnue. C'est dans ces dernières années seulement que M. Roze a réussi à démontrer qu'elle était due à un *Pseudocommis*.

Il faut aussi signaler d'une façon toute particulière les pages consacrées à cette maladie terrible qui se manifesta en 1845, détruisant à la fois les feuilles, les tiges et les tubercules, et à laquelle on donna tout d'abord le nom de *Botrytis infestans*. M. Roze nous fait assister aux discussions qui s'élevèrent sur le point de savoir si le parasite était la cause ou l'effet de la maladie dont la pomme de terre était atteinte. Il rappelle le mémoire présenté par Tulasne, le 6 juin 1854, si riche en observations nouvelles et dans

lequel cet éminent savant, rapprochant fort heureusement le *Botrytis* des *Peronospora*, pose les bases de la démonstration future de cette vérité aujourd'hui incontestée : le champignon est la cause, non l'effet de la maladie.

C'est à de Bary qu'il devait appartenir de compléter l'œuvre si savamment commencée, de réussir là où ses devanciers avaient échoué, d'obtenir dans des expériences méticuleusement conduites la germination des spores du *Peronospora infestans*, d'établir enfin par un mémoire publié en 1876 dans le *Journal de la société royale d'agriculture de Londres*, les différences qui distinguent le *Peronospora infestans* de tous les autres *Peronospora* et de créer un nouveau genre, le genre *Phytophtora* pour désigner le champignon parasite de la pomme de terre. M. Roze donne le détail des curieuses recherches et des belles expériences de de Bary.

La première partie de l'ouvrage est consacrée à l'histoire de la pomme de terre, son origine, son introduction en Europe et en France.

Avec le soin, l'exactitude et l'impartialité qui le distinguent M. Roze s'est livré aux recherches les plus approfondies; il apporte au lecteur et aux savants une ample moisson des documents les plus instructifs.

Il reproduit d'abord la curieuse aquarelle que Philippe de Sivry, seigneur de Walhain et gouverneur de la ville de Mons en Hainaut (Belgique), adressa en 1589 à Charles de l'Escluse, plus connu dans le monde savant sous son nom latinisé de Clusius, alors en résidence à Francfort-sur-le-Mein. Ce dernier écrivit, sur l'aquarelle qui prouve la fixité de l'espèce et de ses organes aériens, sous la date du 26 janvier 1588, jour de la réception de deux tubercules et d'un fruit, une annotation latine qui peut se traduire ainsi : Taratoufli ; Reçu à Vienne de Philippe de Sivry le 26 janvier 1588. Papas du Pérou de Pierre Cieça.

Quoique introduite d'abord en Angleterre par des tubercules importés de Virginie, la pomme de terre n'est certainement pas originaire de ce dernier pays où elle ne se rencontre pas à l'état sauvage. C'est certainement l'Amérique du Sud qui est son pays d'origine. Pierre Cieça de Léon en fait le premier mention dans sa *Chronique espagnole du Pérou,* publiée en 1550. Mais si l'on tient compte des diverses espèces de *Solanum* produisant des tubercules

et découvertes par les nombreux explorateurs de l'Amérique du Sud, si l'on se rappelle l'incertitude des descriptions des anciens botanistes, et l'insuffisance de leurs diagnoses, on comprendra la sagacité toute particulière dont l'auteur a dû faire preuve pour se guider au milieu d'un labyrinthe presque inextricable. M. Roze associe le lecteur à ses recherches, cite et reproduit le plus souvent les passages dans lesquels il est parlé soit du *Solanum tuberosum* soit de quelque espèce ou variété voisine, par Lopez de Gomara (*Histoire générale des Indes*, 1554), Augustin de Zarate (*Histoire de la découverte et de la conquête du Pérou*, 1555), Jérôme Cardan (*De rerum varietate*, 1557), le père Joseph de Acosta, de l'ordre des Jésuites (*Historia natural y moral de las Indias*, 1591), pour ne parler que des plus anciens. L'auteur poursuit ces recherches jusqu'à nos jours. Il s'efforce de préciser les diverses variétés ou espèces qui ont été découvertes et les distingue du *Solanum tuberosum*. Enfin il conclut que la pomme de terre est originaire du Chili et croît aux environs de Valparaiso, empruntant à Claude Gay cette citation que nous croyons devoir reproduire : « Dans les Cordillères voisines de celles de Malvarco, il existe » une chaîne de montagnes où les pommes de terres sont » si communes que les Indiens et les soldats de Pincheira » allaient les récolter pour en faire leur principal aliment, la » montagne y garde le nom de Ponis, nom araucanien des » Papas. »

La pomme de terre fut introduite en Angleterre par Sir Walter Raleigh, en 1586. Il en avait rapporté des tubercules de Virginie. Le botaniste anglais John Geralde en donna une description et une figure dans son *Herball*, publié en 1597, sous le nom de *Batata Virginiana* pour la distinguer d'une autre plante américaine, le *Convolvulus batatas*.

Vers la même époque, elle avait été introduite sur le continent comme nous l'avons dit en parlant de l'aquarelle de Philippe de Sivry. Gaspard Bauhin, qui l'avait cultivée, la décrit dans le *Phytopinax*, imprimé à Bâle en 1596, et lui donne le nom de *Solanum tuberosum*, que Linné consacre définitivement.

De son côté Charles de l'Escluse avait également cultivé les tubercules qui lui avaient été envoyés par Philippe de Sivry. Il donne une description de la plante dans son *Rariorum plantarum historia*, publié à Anvers en 1601. Il en fit de larges distributions

qui la répandirent dans la plupart des jardins d'herboristes d'Allemagne.

Si nous essayons de déterminer la voie que la pomme de terre a suivie pour parvenir à de l'Escluse, il semble qu'elle fut importée en Espagne par les conquérants du Pérou. De là, des Carmes déchaussés l'introduisirent en Toscane, d'où elle se répandit en Italie. Un légat du pape en transporta des tubercules en Belgique, et c'est des Pays-Bas qu'elle fut adressée à de l'Ecluse, à Vienne, comme nous l'avons rappelé.

Transportée par de l'Escluse, à Francfort-sur-le-Mein, elle ne tarda pas à être cultivée en Suisse, et passa dans la Franche-Comté et la Bourgogne, ainsi que dans d'autres parties de la France, notamment dans le Vivarais, comme en témoigne Olivier de Serres dans son *Théâtre d'agriculture et mesnage des champs*, publié à Paris en 1600. Cet auteur donne aux pommes de terre le nom de *Cartoufles* qui est évidemment une altération du mot *Tartufoli* qui est devenu *Taratoufli* sur l'aquarelle de de l'Escluse, et par lequel les Italiens désignaient les *Truffes*. Il est intéressant de le rapprocher du mot *Kartoffel*, nom allemand de la pomme de terre.

C'est seulement en 1665 que la pomme de terre figure dans le catalogue des plantes du jardin royal des plantes médicinales, aujourd'hui le Muséum d'histoire naturelle.

Au XVIIIe siècle, en 1755 et en 1761, Duhamel de Monceau donne d'utiles indications sur la culture de la pomme de terre et insiste sur les avantages qu'on en peut retirer pour l'alimentation de l'homme et des animaux.

Cependant, malgré les efforts des agronomes, la culture de la pomme de terre ne se développait que très lentement ; elle se heurtait soit à l'inertie de la routine soit aux préjugés des médecins qui l'accusaient de produire la lèpre et la scrofule.

Pour déterminer un courant d'opinion en faveur de la pomme de terre il ne fallut rien moins que la terrible famine de 1770. Parmentier, qui avait pu apprécier la valeur de cet aliment pendant une dure captivité en Allemagne, se fit l'énergique champion de cette cause populaire. En 1772, il présenta au concours ouvert par l'académie de Besançon un mémoire qui fut couronné. Il obtint du roi Louis XVI que celui-ci portât en pleine Cour un jour de fête solennelle un bouquet de fleurs de

pommes de terre à la boutonnière. « Il n'en fallut pas davantage, » dit Cuvier dans son Eloge de Parmentier, pour engager » plusieurs grands seigneurs à en faire planter. »

Le récit très sommaire que je viens de faire des longs et pénibles efforts qui ont été nécessaires pour répandre la culture de la pomme de terre, prouve les difficultés considérables auxquelles se heurtent les innovations les plus utiles.

Je ne veux pas pousser plus loin cette analyse de l'ouvrage de M. Roze. Ma seule pensée, en indiquant ainsi les richesses qu'il renferme, a été d'exciter le désir de lire un livre qui a sa place marquée dans la bibliothèque de l'historien, du botaniste et de l'agronome.

M. Bardié lit le compte rendu suivant :

Compte rendu de la visite de la Société Linnéenne au Jardin botanique de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Bordeaux.

Le 2 juillet dernier, à huit heures et demie, se trouvaient réunis à la Croix de Saint-Genès : MM. de Nabias, de Loynes, Durègne, Breignet, Gard, Lambertie, Gouin, Eyquem et votre Rapporteur. Le but de l'excursion était la visite du Jardin botanique de la Faculté de Médecine et Pharmacie dont M. le professeur Guillaud est le directeur, et notre collègue, M. Beille, le chef des cultures.

Ce Jardin botanique, qui fournit aux étudiants les plantes nécessaires à leurs études, est situé à Talence, cours Gambetta 218, et en bordure sur la place de la Mairie ; il est borné, à droite, par le ruisseau « le Serpent ». La création de cet établissement qui occupe environ deux hectares et demi de l'ancien parc Espeleta, date du commencement de l'année 1890.

Les membres de la Société Linnéenne ont été reçus par M. Beille de la façon la plus cordiale. Notre aimable collègue nous a fait visiter, dans tous ses détails, ce magnifique jardin auquel il consacre les plus grands soins depuis sa fondation, et qui grâce à ses labeurs constants, se trouve dans un état de prospérité absolument remarquable.

M. Beille nous fait tout d'abord remarquer qu'en raison de son

but spécial, le Jardin botanique ne renferme que des plantes présentant de l'intérêt au point de vue de la médecine ou de l'industrie. Ces plantes sont rangées d'après la classification suivie par M. le professeur Guillaud dans ses cours de botanique ; elles sont réparties en massifs isolés comme une sorte d'arbre généalogique, dont les cryptogames vasculaires et les conifères forment la base et dont les corolliflores occupent le sommet. Cette distribution nous a parue préférable aux plates-bandes parallèles adoptées dans la plupart des Jardins botaniques, elle permet de voir rapidement les espèces appartenant à un même groupe botanique et de saisir les rapports des familles d'un même embranchement.

M. Beille nous conduit, d'abord à droite et parallèlement au cours Gambetta, vers une grande plate-bande où on cultive avec les cryptogames vasculaires, les plantes qui, dans notre région, ne poussent bien que dans les endroits un peu ombragés, et il nous montre, croissant côte à côte et vigoureusement, des plantes exotiques et des plantes de montagnes. Nous remarquons tout spécialement : *Dammara australis* Lamb., conifère de la Nouvelle, Zélande, fournissant la résine Damar, l'*Hovenia dulcis* Thumb., Rhamnée, de la Chine, le *Laurus sassafras* L., de l'Amérique du Nord, dont le bois, l'écorce, la racine sont fébrifuges et aromatiques, des Ericacées appartenant aux genres Rhododendrum-Azalea, Ledum, Kalmia, et un certain nombre d'espèces alpines et sub-alpines qu'il a rapportées, des montagnes du Cantal : *Paris quadrifolia* L., *Asarum europœum* L., *Actœa spicata* L., *Helleborus viridis* L., *Valeriana tripteris* L., *Petasites albus* Gœrtn., *Gnaphalium dioicum* L., et qui conservent ici un bon aspect grâce à l'ombre et à la fraîcheur.

En avant de cette plate-bande, dans une vaste pelouse, sont disséminées les Conifères et les Amentacées. M. Beille nous fait remarquer : le *Thuya articulata* Vahl., arbre à la sandaraque, les Filaos (*Casuarina equisetifolia* Forst.), des Indes Orientales, des Ephedra, des Genévriers médicinaux (*Juniperus communis* L., *oxycedrus* L., *thurifera*, *sabina* L.); des Pins (*Pinus maritima* Lam., *sylvestris* L., *pinea* L.) ; des Sapins, *Abies excelsa* DC., *alba* Mill. et l'*A. balsamea* DC., ou arbre à baume du Canada, dont l'usage est si connu, des Cèdres, le Mélèze, le fameux *Sequoia gigantea* Endl., des Cyprès chauves de la Louisiane (*Taxodium distichum* Rich.)

et des Cephalotaxus (*C. drupacea* Sieb.-Zuc. et *Fortunei* Hook.). Dans la même pelouse, mais du côté opposé, nous notons, pour les Amentacées : des Noyers (*Juglans regia* L., *cinerea* L., *nigra* L.) ; des Pterocarya, le *Populus balsamifera* L., des Noisetiers et la plupart des Chênes fournissant des produits à la médecine (*Quercus ballota* Desf., *coccifera* L., *suber* L., *ilex* L.), etc.

Les Monocotylédones et les Apétales viennent ensuite : les premières comprennent de nombreuses espèces intéressantes parmi lesquelles nous remarquons plusieurs Palmiers appartenant aux genres Chamœrops, Phœnix, Jubœa, des Tradescantia en pleine floraison et parmi les Liliacées, plusieurs espèces de Lis (*Lilium candidum* L., *bulbiferum* L.), des Fritillaires, des Tulipes, des Scilles (*Scilla peruviana* L , *maritima* Steinh.), une collection d'Ails renfermant à peu près toutes les espèces utilisées, des Asphodèles (*Asphodelus albus* L., *ramosus* Wild.), des Yucca et une importante collection d'Aloès en beaux spécimens (*Aloe vera* L., *spicata* Thumb., *ferox* Mill, *soccotrina* L.), etc. Les Liliacées-asparaginées qui en sont voisines, sont représentées par la Salsepareille indigène, les Ruscus, les Polygonatum, dont la médecine fait encore quelquefois usage et par le Muguet. Dans les Amaryllidées, nous voyons non seulement les Dioscorea et les Tamus, mais encore un fort spécimen d'*Agave americana*, de superbes pieds de *Crinum asiaticum* L. couverts de leurs jolies fleurs, des Amaryllis et des Narcisses (*Narcissus pseudo-narcissus* L., *biflorus* Curt., *poeticus* L., *Tazetta* L.), etc., etc. Nous notons aussi parmi les Iridées, des Crocus, des Glaïeuls et un certain nombre d'Iris, dont quelques-uns en fleurs. Le massif consacré à la culture des Zingibéracées présente des types intéressants de Bananiers et de Balisiers, et nous arrivons ainsi aux Graminées qui occupent quatre ou cinq massifs et dans lesquels on cultive les espèces médicinales et celles qui sont utilisées pour l'alimentation.

Parallèlement aux Monocotylédones sont placées les Apétales où nous trouvons représentées les familles suivantes : Calycanthées, Datiscées, Phytolaccées, Polygonées, Laurinées, Aristolochiées, Amarantacées, Chénopodées. Un superbe pied de *Calycanthus floridus* L., couvert d'innombrables fleurs rouges, attire d'abord notre attention, puis ce sont les Phytolacca parmi lesquels nous voyons le *Phytolacca dioica* L. Dans les Urticées, nous

remarquons l'*Urtica pilulifera* L., des Ramies (*Bœhmeria nivea* L., *tenacissima*), dont l'industrie tire déjà parti pour la fabrication des étoffes d'ameublement et dont la culture prendra une plus grande extension lorsqu'on aura trouvé un moyen facile de la décortiquer, puis un arbre curieux, l'Oranger des Osages, *Maclura aurantiaca* Nutt. Dans les Laurinées, qui en sont voisines, sont placées les *Laurus camphora* L., camphrier de la Chine et du Japon, dont le produit est si connu, le *Lindera benzoin* L., de l'Amérique du Nord, un Cannellier, le *Cinnamomum pedunculatum*. Les Rhubarbes sont ici bien représentées. M. Beille nous montre successivement l'espèce officinale par excellence, *Rheum officinale* Baillon, provenant de l'ancien jardin botanique de la Faculté de Médecine de Paris, puis (*Rheum ponticum* L., *undulatum* L., *crispum* L., *palmatum* L , *compactum*), puis à côté d'autres Polygonées (*Polygonum bistorta* L., *fagopyrum* L.), plusieurs Rumex et enfin les Chénopodées, *Chenopodium Bonus-Henricus* L. des montagnes d'Europe, les Aroches, plusieurs Amarantacées (*Amarantus caudatus* L., *spinosus* L.), le *Boussingaultia baselloides*), etc., etc. Avant de quitter ce groupe des Apétales, nous jettons un coup d'œil sur les Aristolochiées représentées ici par plusieurs espèces d'Aristoloches, l'une d'entre elles *Aristolochia sipho* Lher. est l'objet des conversations de plusieurs de nos collègues qui rappellent, à ce propos, le mode si curieux de fécondation de ces plantes par les insectes.

Les Polypétales qui viennent ensuite, comprennent sept grands massifs : 1° l'un se rattachant aux deux groupes précédents et contenant les Renonculacées, Magnoliacées, Anonacées, Berbéridées, les six autres affectés à la culture;

2° Des Polypétales à placentation pariétale : Cistinées, Violariées, Papavéracées, Capparidées, Fumariacées, Crucifères;

3° Des Polypétales Tilio-malvales : Tiliacées, Malvacées, Caméliacées, Hypéricinées, Géraniacées, Paronychiacées, Caryophyllées ;

4° Des Disciflores : Buxacées, Euphorbiacées, Térébinthacées, Sapindacées, Acéracées, Rhamnées ;

5°, 6°, 7° Des Polypétales à réceptacle creux ou cupuliflores : Rosacées, Légumineuses, Ombellifères, Araliacées, Myrtacées, Ficoïdes, Cornées comprenant trois massifs rejetés latéralement et sur les bords du ruisseau.

Dans le premier groupe, nous remarquons le grand développement donné aux Renonculacées. M. Beille nous fait remarquer les *Aconitum napellus* L., *lycoctonum* L., *barbatum*, qu'on cultive dans des baquets, dont la terre est toujours humide et qui poussent vigoureusement, plusieurs espèces de Renoncules : *Ranunculus flammula* L., *sceleratus* L., *repens* L., *bulbosus* L., etc., les *Thalictrum flavum* L., *minus* Rchb, *aquilegifolium* L., l'*Isopyrum thalictroides* L., le *Myosurus minimus* L., des Nigelles, des Ancolies, des Adonis et enfin des Pivoines (*Pœonia officinalis* L., *corallina* Retz, *moutan* Sans.) et des Clématites.

Parmi les Magnoliacées, nous notons plusieurs Magnolias : (*Magnolia grandiflora* L., *glauca* L., *acuminata* L.), l'*Illicium anisatum* Thumb., dont les fruits sont employés sous le nom d'anis étoilé, le *Kadsura Japonica* Kœmpf., le tulipier *Liriodendron tulipifera* L.; les Anonacées sont représentées par quelques spécimens jeunes et vigoureux d'*Anona glabra* L., les Ménispermées par un superbe exemplaire de *Menispermum canadense* L., et par le *Cocculus laurifolius* Dec., et les Berbéridées par les Épines vinettes (*Berberis vulgaris* L., *lycium*, etc.); l'*Akebia quinata*, des *Epimedium* et le *Podophyllum peltatum* L., de l'Amérique du Nord qui fournit le médicament purgatif si connu sous le nom de résine de Podophyllin.

Dans le massif de Thalamiflores à placentation pariétale nous remarquons le beau massif affecté à la culture des Cistes et des Hélianthèmes (*Cistus ladaniferus* L., *laurifolius* L., *creticus* L., etc.); les Violariées avec plusieurs espèces indigènes (*Viola hirta* L., *tricolor* L., *sudetica* Willd.), cette dernière venant des monts d'Auvergne; les Résédacées, les Capparidées avec les beaux Mozambé (*Cleome pentaphylla* L., *speciosa* H. B.) et le *Capparis spinosa* L. que nous voyons en fleur.

Les Papavéracées sont ici bien représentées par plusieurs espèces de pavots (*Papaver Rheas* L., *somniferum* L., *dubium* L., *caucasicum* Bieb.), le *Bocconia cordata* Willdn., les Pavots cornus et les Chélidoines. Tout à côté poussent les Fumariacées avec les Fumeterres officinales, les Corydales (*Corydalis glauca* Pursh., *solida* Smith), les Adlumia, etc., etc. Et enfin les Crucifères avec leurs belles touffes de Cochléaria (*C. officinalis* L., *armoracia* L., *glastifolia* L.), de Moutardes, les Choux marins (*Crambe maritima* L., *cordifolia* Ster.), les Passerages (*Lepidium latifolium* L.,

sativum L.), et les Pastels (*Isatis tinctoria* L.) qui terminent ce groupe.

Les Tilio-Malvales occupent au centre de cette série un grand massif longitudinal et médian où nous voyons la famille des Tiliacées avec les Tilleuls, les Corètes (*Corchorus olitorius* L., *capsularis* L.) et l'*Aristotelia Maqui* Lher., dont les graines fournissent un suc très coloré, les Sterculiacées avec les *Sterculia platanifolia* L. et *diversifolia*, les Malvacées avec de beaux exemplaires de Mauves officinales (*Malva sylvestris* L., *moschata* L., *Mauritiana* L.), des Guimauves (*Althæa officinalis* L., *rosea* Cav., *Cannabina* L.), des Ketmies (*Hibiscus syriacus* L., *rosa-sinensis* et l'*H. esculentus* L. dont les fruits comestibles sont bien connus sous le nom de Gombos). Les Géraniacées sont représentées par de belles touffes de Géraines (*Geranium phœum* L., *pratense* L., etc.), quelques Erodes et Pélargones. Près d'elles viennent les Oxalidées avec plusieurs espèces de Surelles (*Oxalis crenata*, etc.), les Tropœolées et les Linées. Les Caryophyllées dont l'intérêt médical est moindre terminent ce massif.

Nous passons ensuite au massif des Disciflores. M. Beille nous fait remarquer le grand développement donné à ce groupe où nous trouvons de nombreuses espèces d'Euphorbiacées parmi lesquelles nous remarquons non seulement les Euphorbes, les Buis, les Mercuriales (*Mercurialis annua* L., *perennis* L., *tomentosa* L.), mais aussi des Jatropha dont un surtout *Jatropha curcas* L. de l'Amérique tropicale croît très vigoureusement en pleine terre pendant l'été et arrive même à floraison, les Tournesol *Chrozophora tinctoria* Juss. Plusieurs Rutacées notamment un massif où sont cultivées plusieurs espèces de Rhues (*Ruta graveolens* L., *montana* Ait., etc.); l'Harmel (*Peganum harmala* L., des Fraxinelles et un Diosma le *Diosma alba*. Les orangers sont disposés dans un même massif, le jardin en possède une dizaine d'espèces parmi lesquelles nous en remarquons une qui croît vigoureusement en pleine terre et qui porte des rameaux à épines extrêmement développées *Citrus triptera* Desf., le Redoul ; les Claveliers (*Zantoxylum fraxineum* Willd., *alatum*), le *Ptlea trifoliata* L , la Garoupe *Cneorum tricoccum* terminent cette importante famille. Dans les Térébinthacées nous notons parmi un certain nombre de Sumacs les fameux *Rhus toxicodendron* L. et *radicans* L., espèces de l'Amérique du Nord dont le

simple contact détermine des éruptions de la peau fort douloureuses, puis les Pistachiers (*Pistacia vera* L., *terebinthus* L., *atlantica* Desf.), le Poivrier d'Amérique *Schinus molle* L. Les Sapindacées sont représentées par les Mélianthes, les Kalreuteries et les Savonniers. Parmi les Erables cultivés se trouve le fameux Érable à sucre de l'Amérique du Nord *Acer saccharinum* et les Rhamnées avec une belle collection de Nerpruns terminent cette importante série.

Le premier des trois massifs affectés à la culture des Cupuliflores comprend les Rosacées et les Légumineuses. Les Rosacées sont bien représentées par plusieurs Spirées où nous notons (*Spirœa trifoliata* L.), puis latéralement par plusieurs espèces arborescentes appartenant aux genres *Eryobotria*, *Sorbus, Amelanchier, Prunus*, *Amygdalus*, et plus au centre par les Rosiers, les Fraisiers, les Sanguisorbes et les Alchemilles.

Dans les Légumineuses nous trouvons en pleine terre la plupart des espèces utilisées et pouvant supporter en été la température extérieure, nous remarquons parmi les Mimosées : *Acacia longifolia* Willd., *heterophylla* Willd., *melanoxylon* R. Br., *Farnesiana* Willd., *Julibrissin* Willd., parmi les Cœsalpiniées, les *Cœsalpinia Giliesii* Wall., les *Cassia Sophora* L., *Marylandica* L , et parmi les Papilionacées plusieurs Genêts parmi lesquels le *Genista purgans* DC. très vigoureux, des Réglisses (*Glycyrrhiza glabra* L., *echinata* L.), des Astragales, des Lotiers, des Indigotiers, l'Arachide *Arachis hypogea* L. qui fructifie et quelques espèces ligneuses *Baptisia australis* R. Br., ou arborescentes telles que le *Sophora Japonica* L.

Sur les bords du ruisseau les Myrtacées sont bien représentées, plusieurs espèces d'Eucalyptus y poussent vigoureusement, malheureusement la culture de ces beaux arbres est difficile dans notre région à cause des froids parfois très rigoureux de l'hiver, et lorsque leur taille est trop élevée pour qu'on puisse les abriter ils ne tardent pas à mourir; avec eux nous remarquons plusieurs espèces des régions chaudes qui supportent la pleine terre à cette saison telles que *Leptospermum scoparium* Forst., *Psidium montanum* Swartz, *Eugenia Jambosa* L., etc. Dans les Saxifragées qui sont voisines nous trouvons les divers Groseillers et plusieurs saxifrages, l'*Heuchera americana* L., au feuillage si panaché, des *Hydrangea*, des *Philadelphus* et des

Escallonia. Les Hamamelidées sont représentées par un beau spécimen de *Parottia persica* et avec lui croissent le *Corylopsis spicata* et l'*Hamamelis Virginica* L. ou Noiselier de sorcières de l'Amérique du Nord, médicament très employé dans ce pays.

Plusieurs *Cereus* et *Opuntia* attirent aussi notre attention et nous arrivons aux Araliacées qui terminent le massif et nous amènent aux Ombellifères qui en sont voisines, en remarquant plusieurs *Aralias* tels que *A. edulis, papyrifera* Hook., *spinosa* L., *racemosa* L., etc.

Les Ombellifères en raison de leurs propriétés médicinales méritaient un grand développement aussi trouvons-nous représentées ici de nombreuses espèces parmi lesquelles nous remarquons plus spécialement les Panicauts (*Eryngium campestre* L., *planum* Math., *bromeliœfolium* Lar), les Astrantia, les Ciguës (*Conium maculatum* L., *Cicuta virosa* L., *Æthusa cynapium* L.), les Bupleurum, les Aches, les Cerfeuils (*Cherophyllum hirsutum* L., *aromaticum* Jacq.), les Fenouils (*Fœniculum vulgare*, Gaertn., *piperitum* DC.), une nombreuse collection d'Œnanthes (*Œnanthe fistulosa* L., *Lachenalii* Gmel., *Crocata* L., *phellandrium* Lamk., etc.), des Angéliques (*Angelica archangelica* L., *sylvestris* L., *heterocarpa* Lloyd), des Ferules (*Ferula communis* L., *tingitana* L., *Asa-fœtida* L.), des Heracleum, plusieurs Thapsias notamment le *Thapsia garganica* L., *Bou-Nefa* (Père de l'utile) des Arabes, dont l'usage médical est bien connu.

Les deux grands massifs des Gamopétales occupent l'extrémité du jardin, les Gamopétales à ovaire supère sont placées à gauche, les Gamopétales à ovaire infère à droite.

Dans les Gamopétales à ovaire supère sont représentées : les Ericacées, Plantaginées, Plumbaginées, Jasminées, Styracées Ebénacées, Primulacées, Asclépiadées, Apocynées, Gentianées, Convolvulacées, Solanées, Polémoniacées, Hydroléacées, Borraginées, Scrophulariées, Acanthacées, Verbénacées, Labiées.

Dans les Ericacées nous remarquons outre les *Erica cinerea* L., *mediterranea* L., *tetralix* L., les Kalmies (*Kalmia latifolia* L., *angustifolia* L.), plusieurs *Rhododendron* (*ferrugineum* L., *ponticum* L.), l'Arbousier et le Raisin d'ours *Arctostaphylos uva-ursi* L., et à côté d'elles plusieurs Plumbaginées (*Plumbago larpentœ* Lindl., *europœa* L., *zeylanica* L.), et quelques Plantaginées et Primulacées intéressantes. Les Oléacées ont un développement beaucoup

plus grand, nous y voyons plusieurs Jasmins (*Jasminum officinale* L *nudiflorum* Lindl., *sambac* Ait.), le *Forsythia suspensa* Vahl, les Frènes médicinaux (*Fraxinus excelsior* L. et *ornus* L.), les Phillyrea l'*Osmanthus illicifolius*, dont les fleurs sont dit-on employées par les Chinois pour donner au thé son arome, l'Olivier et le Troène. Les Apocynées et Asclépiadées sont aussi très largement représentées, nous remarquons l'*Amsonia salicifolia* Pursch, les diverses pervenches, le laurier-rose, plusieurs Apocyns (*Apocynum cannabinnm* L., *androsœmifolium* L., *venetum* L., etc.), le *Mandevillea suaveolens* Lindl., le *Periploca grœca* L., *le Marsdenia erecta* R. Br., un assez grand nombre d'Asclepias et de Cynanchum. Les Loganiacées et les Styracées sont marquées chacune par une espèce de pleine terre, la première par le *Spigelia marylandica* L., la deuxième par le *Styrax officinale* L. ou Aliboufier officinal. Les Kaki ou Diospyros sont placés au bord du massif, ils sont très vigoureux; M. Beille nous dit que depuis deux ou trois ans, le *Diospyros costata* donne des fruits en abondance; non loin de ces arbres un petit massif consacré à la culture des Polémoniacées, et à côté, dans les Gentianées nous voyons plusieurs gentianes (*Gentiana asclepiadea* L., *cruciata* L.), la petite Centaurée (*Erythrœa centaurium* L.), et le Trèfle d'eau qui parmi les espèces officinales poussent seules sous notre climat.

La famille des Borraginées est représentée par un assez grand nombre d'espèces; la Bourrache officinale, plusieurs Buglosses (*Anchusa italica* Retz, *sempervirens* L.), l'Orcanette, des Consoudes, le Gremil, la Vipérine, les Cerinthes composent deux massifs dans lesquels nous voyons aussi des arbustes exotiques, les Sébestiers (*Cordia sebestana* L. et *angustifolia* Rœm. et Sch.), qui supportent la pleine terre pendant la belle saison.

Plusieurs Convolvulacées médicinales attirent aussi notre attention et parmi elles nous remarquons spécialement le *Convolvulus scammonia* L. et la patate douce *Convolvulus batatas* L., qui pousse merveilleusement mais qui ne donne jamais de tubercules utilisables.

La famille des Solanées dont l'importance est si grande au point de vue médicinal a reçu ici un développement considérable. Les nombreuses espèces de Morelles qui y sont représentées, sont utilisées, soit en médecine, soit dans l'alimentation et constituent

un massif séparé à côté duquel nous remarquons les Alkékenges (*Physalis alkekengi* L., *edulis*, *Philadelphica* Lam., *Francheti*), des piments (*Capsicum annuum* L., *fastigiatum* Blum., *cerasiforme* Willd), le *Withania somnifera* Dun., des Lyciets (*Lycium barbarum* L., *chinense* Mill., etc.), et la Belladone *Atropa Belladona* L. qui transportée des montagnes d'Auvergne continue à pousser vigoureusement. Les Datura sont aussi nombreux, nous remarquons plus spécialement les *Datura stramonium* L., *tatula* L., *fastuosa* L., *metel* L., *ferox* L. Les Jusquiames, les Scopolia, les Cestres, les Tabacs complètent avec le *Fabriana imbricata* Ruiz et Pav. du Chili, cette importante famille.

Les Verbascées et les Scrophulariées viennent ensuite parmi les espèces médicinales qui sont cultivées, nous remarquons plus spécialement le *Leptandra virginica* Nutt., dont le rhizome à l'état frais et à l'état sec jouit d'une grande réputation comme purgatif aux États-Unis. Dans les Bignoniacées nous rencontrons quelques espèces intéressantes, notamment le *Jacaranda mimosifolia* Don., de belle venue ; parmi les Acanthacées nous trouvons aussi, outre les Acanthes, des Thumbergia et l'*Adhathoda vasica* Nées, dont les feuilles sont utilisées comme expectorantes et antispasmodiques dans l'Inde. Dans les Verbénacées nous remarquons plus spécialement le *Duranta Plumieri* Jacq., des Clérodendrons à odeur désagréable et les Gatiliers (*Vitex incisa* Lam. et *Agnus castus* L.) dont les fruits à saveur un peu chaude rappellent un peu le poivre et sont parfois désignés comme tels par les habitants des campagnes. Et nous arrivons enfin aux Labiées qui terminent ce massif et le groupe des Corolliflores : cette famille qui renferme un très grand nombre d'espèces utilisées en médecine occupe ici une étendue considérable. Un massif entier est consacré à la culture des Lavandes, un autre à celui des Menthes et nous remarquons dans ce dernier la variété cultivée pour la fabrication d'essence de Menthe anglaise, variété que M. le professeur Guillaud a reçue de Mitcham et à côté nous voyons croître l'Origan, le Thym, la Sarriette, les Calaments (*Calamintha grandiflora* Moench), le Romarin, le Chataire, les Stachys parmi lesquels nous notons *Stachys affinis* Bunge, qui fournit les Crosnes du Japon, plusieurs Germandrées et les Lamiers qui complètent ce groupe.

Les Gamopétales à ovaire infère forment un massif parallèle au

précédent et comprenant les Caprifoliacées, Campanulacées, Lobéliacées, Rubiacées, Valérianées, Dispsacées, Composées. Parmi les Caprifoliacées nous voyons les Sureaux (*Sambucus nigra* L., *canadensis* L., *Ebulus* L., *racemosa* L.), les Chèvrefeuilles, les Viornes, les Symphorines, puis nous passons aux quelques Rubiacées de pleine terre ici cultivées Garance, Galiets, Asperules, puis aux Valérianées qui comprennent un certain nombre d'espèces de Valérianes (*Valeriana officinalis* L., *phu* L., *dioica* L., *rubra* L.), quelques Valerianelles et Fedia, et après avoir jeté un rapide coup d'œil aux quelques Dipsacées utilisées en médecine nous arrivons aux Composées qui occupent presque toute la surface du massif. Nous remarquons ici beaucoup de plantes intéressantes : les Vernonia, plusieurs Eupatoires surtout (*Eupatorium Aya-pana* Vent.), dont les feuilles sont utilisées comme le thé, d'autres petits massifs sont affectés à la culture des Solidago, des Erigeron, des Aunées, des Helianthes; nous notons le *Polymnia edulis*, dont les tubercules volumineux sont alimentaires et le *Ferdinanda eminens* dont la grosse moelle est utilisée par les micrographes, sous le nom de moelle de sureau, et enfin, des Cressons du Para (*Spilanthes oleracea* Jacq. et sa variété *fusca*).

Parmi les Radiées, Anthémidées, nous remarquons les Pyrethres (*Anacyclus pyrethrum* DC., *radiatus* Lois.), les Achillées, les Santolines (*Santolina chamœcyparissus* L., *viridis* W., *pinnata* Vir.), puis viennent les Camomilles, les Matricaires, les Tanaisies. Les Armoises et les Absinthes occupent tout un massif et nous y voyons en fortes touffes *Artemisia abrotanum* L., *absinthium* L., *maritima* L., *vulgaris* L , *pontica* L., *campestris* L., et à côté d'elles les Tussilages et les Soucis. D'un autre côté de ce massif les Composées flosculeuses de la série des Cynaroïdées comprennent les Bardanes, les Artichauts et plusieurs espèces de Centaurées, et du même côté les demi-flosculeuses de la tribu des Chicoracées (Cichorium, Hieracium, Chondrilla, Lactuca), terminent cette importante famille.

Les Campanulacées, Lobéliacées et les Cucurbitacées n'ont pu trouver place dans ce massif elles sont placées cependant tout à fait à proximité et en bordure le long du ruisseau « le Serpent ».

Tout à fait à l'extrémité du jardin une série de plates-bandes sont affectées à la culture des espèces de détermination douteuse

et qui ne sont placées dans leur groupe respectif qu'après une étude complète.

Après la visite du jardin, M. Beille nous conduit dans un vaste bâtiment dont le rez-de-chaussée sert d'orangerie et reçoit pendant l'hiver toutes les plantes un peu délicates, et dont le premier étage sera plus tard un musée, où sont conservés actuellement les herbiers et les collections botaniques en voie d'organisation. Nous y remarquons une collection de graines, puis des herbiers ayant appartenu à des savants qui ont laissé de profonds souvenirs dans les annales botaniques de notre région. Nous y remarquons l'important herbier de Rochebrune et celui de Ramey, un ancien linnéen bordelais ; une partie du remarquable herbier de ce dernier se trouve au Muséum d'histoire naturelle de Paris.

Avec une patience de bénédictin, notre collègue M. Beille, met de l'ordre dans toutes ces feuilles chargées de plantes, noircies par les années, et il y découvre parfois des choses bien intéressantes dont bénéficieront les étudiants de notre Faculté et les botanistes de la région.

Mais parmi les herbiers qui nous sont montrés, l'un surtout est intéressant entre tous, et chacun de nous éprouve à sa vue, une émotion mêlée de respect, c'est l'herbier de notre vénéré fondateur Laterrade, et où se trouvent une quantité de notes de la main de Durieu de Maisonneuve, beaucoup d'entre nous ignoraient ce qu'était devenu cet herbier ; il ne saurait être mieux placé qu'ici et en de meilleures mains.

Les serres du Jardin Botanique sont de construction récente. Les plantes y sont fort nombreuses et même un peu à l'étroit, il est à désirer que le projet complet soit réalisé au plus tôt. Dans la serre tempérée, nous remarquons un grand nombre d'espèces exotiques parmi lesquelles nous notons au passage : le Bancoulier des Indes (*Aleurites triloba* Forst.), la Canne à sucre (*Saccharum officinarum*), le Papayer, le *Pandanus utilis* ou Vacquois. Des Salsepareilles officinales, un certain nombre de Poivriers, le Jaborandi, des Caféiers venus de semis, plusieurs Euphorbes, des Cassia et des Mimosa en nombreux exemplaires. Puis dans une autre serre à multiplication, qui sert à ce moment de serre chaude, nous remarquons de jeunes semis de Quinquina, des Strophantus, le *Plumeria alba* ou Frangipanier

blanc, des Baobas (*Adansonia digitata*) pourvus de leurs feuilles typiques, des Cotonniers, etc., etc., et un bon nombre d'autres espèces qu'il serait trop long d'énumérer.

Nous terminons par la visite du laboratoire. Notre aimable collègue avait en notre honneur, donné à ce lieu sévère du travail, un air de fête inaccoutumé. Sur la table des coupes de champagne étaient disposées à notre intention, et quelques instants après, M. de Nabias, levant son verre, exprimait au nom de la Faculté de Médecine et Pharmacie, dont il est le doyen, et au nom de la Société Linnéenne dont il est le Président, toute sa satisfaction pour la façon remarquable dont était tenu le jardin botanique. Se faisant l'interprète de nous tous il félicitait M. Beille, le savant chef des cultures, de l'intelligente activité qu'il déployait depuis tant d'années et qui avait donné les magniques résultats que nous venions d'apprécier.

M. Beille ne voulut pas nous laisser partir sans prendre un souvenir de notre visite et il photographia le groupe linnéen qui venait de passer dans ce lieu si agréable, les quelques heures qui nous ont paru bien courtes. A onze heures et demie notre visite était terminée et nous rentrions à Bordeaux.

La Société Linnéenne, par la voix de son président, a félicité M. Beille sur les lieux même de ses travaux, votre rapporteur, Messieurs, est heureux d'avoir eu l'occasion de consigner ces félicitations si justifiées. En vous les rapportant ici, il vous exprime en même temps tout le plaisir qu'il a éprouvé dans cette visite à ce Jardin botanique de Talence, dont notre collègue dirige les cultures avec tant de savoir et de dévouement.

En de telles mains, cet Établissement scientifique est appelé à devenir de plus en plus prospère et à rendre de nombreux services aux élèves de notre Faculté de Médecine et de Pharmacie.

M. Beille lit les comptes rendus suivants :

Compte rendu botanique de l'excursion de la Société Linnéenne à Saint-Yzans.

Le 14 mai 1899, la Société Linnéenne se réunissait à Saint-Yzans et se proposait d'explorer la région du Médoc comprise entre cette localité et Vertheuil en passant par Ordonnac. La section

botanique était représentée par M. de Loynes qui dirigeait l'excursion, par M. de Luetkens qui nous indiqua plusieurs stations et par MM. Gard, Perdrigeat, Bardié, Beille. Arrivés à 10 heures du matin à la station de Saint-Germain-d'Esteuil nous arrivions en voiture à Saint-Yzans et aussitôt après le déjeuner nous nous mettions en route. Sur les murs mêmes de Saint-Yzans nous cueillons quelques échantillons de *Sedum album* non fleuri, puis dans les champs calcaires :

Ornithogalum umbellatum L.
Muscari racemosum Mill.
Carex maxima Scop.
Aristolochia clematitis L.
Ranunculus parviflorus L.
Adonis autumnalis L. (Rares exempl.)
Lepidium campestre R. Br.
Helianthemum vulgare Gœrtn.
Euphorbia silvatica Jacq.
Cornus sanguinea L.
Primula officinalis Jacq.
Lithospermum purpureo-cœruleum L.
Stachys silvatica L.
Viburnum lantana L.
Crepis taraxacifolia Thuill.

Dans un petit bois de chêne nous cueillons :

Narcissus pseudo-narcissus L.
Cynosurus cristatus L.
Orchis viridis Sw.
Tamus communis L.
Œnanthe pimpinelloides Thuill.
Anthriscus sylvestris Hoffm.
Pterotheca nemausensis Cass.
Kentrophyllum lanatum D.C.

Dans une prairie à deux kilomètres environ au sud de Saint-Yzans, M. de Luetkens nous fait découvrir une belle station où nous récoltons de nombreux exemplaires fleuris :

Orchis laxiflora Lamk.
— *militaris* L.
Fritillaria meleagris L.

En allant vers Ordonnac nous notons dans un fossé :

Fontinalis antipyretica L. et *Ranunculus ophioglossifolius* Vil.

Puis dans les champs et sur les bords des chemins :

Gladiolus segetum Gawl.
Ophrys aranifera Huds.
— *scolopax* Car.
Iris fœtidissima L.
Ranunculus arvensis L.

Et après avoir dépassé Ordonnac :

Festuca ciliata DC.
Reseda lutea L.
Linum tenuifolium L.
Euphorbia exigua L.
Coronilla scorpioides Koch.
Lathyrus aphaca L.
Artemisia absinthium L.

Avant d'entrer dans le marais qui nous sépare de Vertheuil, nous cueillons sur le tumulus :

Briza minor L.
Lotus corniculatus L.
Tetragonolobus siliquosus Roth.

La région marécageuse que nous traversons ne nous offre aucune plante spéciale, la soirée est du reste déjà très avancée, et nous devons la traverser rapidement pour arriver à Vertheuil avant la nuit. Nous notons cependant au passage :

Sparganium ramosum Huds.
Potentilla anserina L.
Hottonia palustris L.
Cirsium anglicum Lobel.

Et sur les terrains secs qui nous séparent de Vertheuil :
Cicendia filiformis Delabre.

Le temps a été un peu court pour explorer à fond cette région et nous ne nous a pas permis de retrouver le *Ranunculus gramineus* L. que M. de Luetkens avait déjà observé ; mais nous devons noter l'intérêt qu'elle présente par sa belle station d'*Orchis militaris* et par l'opposition des terrains secs et marécageux qui, à un examen plus approfondi, fourniraient certainement une liste de plantes beaucoup plus riche que celle que nous donnons ci-dessus.

Compte rendu botanique de l'excursion de la Société Linnéenne au lac de Cazaux.

Le 18 juin 1899, la Société Linnéenne faisait, sour la direction de M. de Loynes, une herborisation au lac de Cazaux.

Pendant les préparatifs du déjeuner, nous jetons un coup d'œil sur le canal voisin de la station ; la flore est dans tout son éclat, les petites nappes d'eau sont couvertes de *Nymphœa alba* L. et

de *Nuphar luteum* Smith, et sur les bords marécageux ou sur l'eau, mais à portée de la main nous pouvons cueillir en quelques instants :

Scirpus lacustris L.
— *setaceus* L.
Juncus lamprocarpus Ehrh.
Carex Œderi Ehrh.
Alisma ranunculoides L.
— *natans* L.
Polygonum minus.
Ranunculus flammula.
Elodes palustris Spach.
Illecebrum verticillatum L:
Isnardia palustris L.
Ptychotis Thorei.
Anagallis tenella L.
Veronica scutellata.
Myosotis palustris.
Wahllembergia hederacea.
Gnaphalium luteo-album L.

Aussitôt après le déjeuner, nous allons sur le bord sud du lac. Sur les bords duquel nous notons à quelques centaines de mètres de la station :

Isoetes Boryana.
Carex Œderi Ehrh.
Nitella batrachosperma A. Br.
Chara fragifera Durieu.
Juncus lamprocarpus Ehrh.
Juncus pygmeus Thuill.
— *buffonius* L.
Scirpus triqueter L.
Lobelia Dortmanna (à peine en fleur).

Et sur les zones complètement émergées :

Drosera intermedia Hayne.
Lotus hispidus Lois.
Anagallis tenella L.
Anagallis crassifolia Thore (rares exemplaires).
Lobelia urens L. en pleine floraison.

En pénétrant un peu dans la forêt de pins qui avait été très éprouvée par l'incendie l'année précédente, nous voyons des souches de *Carex paniculata* L. isolées qui ont résisté à la chaleur et qui sont alors en belle végétation, entre elles quelques touffes de *Myrica gale* L. et sur leur base :

Hydrocotyle vulgaris L.
Lysimachia vulgaris L.
Polystichum thelipteris Roth.

Mais l'heure approche où il faut retourner à la station et reprendre le train qui doit nous ramener à la Teste, et c'est à

notre grand regret que nous nous éloignons de ce magnifique paysage.

Arrivés à la Teste et en attendant le départ du train de Bordeaux, nous allons explorer les prairies voisines de la jetée ; dans ces terrains tout imprégnés d'eau salée, nous cueillons en nombreux exemplaires :

Carex leporina L.	*Ornithopus ebracteatus* D.C.
Briza media L.	*Lythrum hyssopifolia* L.
Polypogon monspeliensis Desf.	*Samolus valerandi* L.
Lepturus incurvatus Trin.	*Armeria maritima* Willd.
Lotus uliginosus Schk.	*Spergularia marina* Roth.
Ornithopus compressus L.	*Anthemis nobilis* L.

Compte rendu botanique de l'excursion de la Société Linnéenne à la Pointe-de-Grave et Soulac.

Le 9 juillet 1899.

La Société Linnéenne se réunissait au Verdon le dimanche 9 juillet 1899, dans le but d'herboriser autour de la Pointe-de-Grave et dans la forêt si pittoresque qui entoure cette localité.

Dès l'arrivée, sous la direction de M. de Loynes, nous explorons les dunes de la Pointe-de-Grave et aux environs du phare nous cueillons :

Daphne Gnidium L.	*Trifolium arvense* forme.
Phleum pratense var. *maritimum.*	*Eryngium campestre* L.
Psamma arenaria Rœm.	— *maritimum* L.
Asparagus officinalis var. *maritimus.*	*Convolvulus soldanella* (fl. et fr.) L.
Cistus salvifolius L.	*Plantago arenaria* W. et K.
Dianthus gallicus Pers.	*Galium maritimum.*
Euphorbia paralias L.	*Artemisia crithmifolia* DC.
Ononis natrix Lam.	*Centaurea aspera* L.

et une mousse *Barbula ruraliformis* Besch.

Du côté opposé du phare, dans un marais situé sur les bords du fleuve et en ce moment à découvert :

Atriplex portulacoïdes L.	*Spartina stricta* Roth.
Salsola Kali L.	*Silene conica L.*
Salicornia herbacea L.	*Spergularia marina* Roth.
Suæda maritima Moq.	*Aster tripolium* L.

Après le déjeuner nous gagnons la forêt où nous récoltons :

Scirpus holoschœnus L.
Poa nemoralis L.
Holcus mollis L.
Cynosurus echinatus L.
Epipactis viridiflora Reich.
Tamus communis L.
Polycarpon tetraphyllum L.
Cucubalus bacciferus L.
Melilotus parviflora Desf.
Trifolium angustifolium L.
Genista scoparia Lam.
Torilis Anthriscus Gmel.
Anthriscus silvestris Hoffm.
Salvia verbenaca L.

Près de la maison forestière :

Salix repens L.
Quercus ilex L.
— *suber* L.
Juncus maritimus Lam.
Fœniculum officinale All.
Mespilus germanica L.
Salvia officinalis L.
Vinca major L.

Et en regagnant Soulac, près du fort :

Schœnus nigricans L.
Juncus acutus L.
Satyrium hircinum L.
Thesium humifusum DC.
Matthiola sinuata R. Br.
Euphorbia portlandica L.
Crepis virens Will.
Erigeron acris L.

Et à Soulac près de la cabane du douanier :

Silene Thorei Léon Duf.
Silene portensis L.

Cette herborisation est une des plus belles que l'on puisse faire dans la région, elle permit de recueillir en peu de temps la plus grande partie des espèces végétales qui croissent dans notre région maritime.

M. de Loynes signale des faits intéressants de végétation tardive qui s'expliquent par la douceur exceptionnelle de la température cette année. Dans une excursion qu'il a faite récemment avec notre collègue, M. Bardié, à la Pointe-de-Grave, il a pu récolter notamment le *Tragus racemosus,* dont les souches, après avoir fleuri et fructifié au mois d'août et avoir été desséchées par la sécheresse du mois d'août, avaient poussé de nouvelles tiges, le *Poa megastachya* qui ne présentait pas seulement le même phénomène, mais qui était représenté par des pieds

nouvellement accrus, le *Daphne gnidium* qui était couvert à la fois de fleurs et de fruits, le *Linaria thymifolia* en magnifique état de floraison, les *Silene Thorei* et *portensis* couverts de fleurs et de fruits, etc.

Séance du 10 novembre 1899.

Présidence de M. Motelay, le plus ancien membre présent.

ADMINISTRATION

Sont élus *Membres du Conseil d'administration* pour l'année 1900 :

MM. Bardié, Beille, Breignet, Durègne, Gouin, Lalanne, de Loynes, Motelay, de Nabias, Sabrazès, Vassilière.

Membres de la Commission des finances :

MM. Bardié, Blondel de Joigny, Daydie.

Membres de la Commission des publications :

MM. Beille, Brascassat, de Loynes.

Membres de la Commission des archives :

MM. Eyquem, de Lustrac, Motelay.

COMMUNICATIONS

M. Lalanne fait le rapport suivant sur un travail de M. Ferton intitulé : *Seconde note sur l'Histoire néolithique de Bonifacio.*

Notre collègue, M. Ferton, a bien voulu nous communiquer la suite de ses recherches sur l'Histoire de Bonifacio à l'époque néolithique. Nous ne pouvons que le féliciter d'avoir su élucider bien des points encore obscurs de cette histoire, tant au point de vue géologique qu'au point de vue anthropologique. C'est ainsi qu'avec des documents d'une incontestable valeur, M. Ferton peut conclure que depuis l'époque néolithique, les limites du détroit de Bonifacio n'ont pas changé, que l'homme de cette

époque, en dehors des roches du pays, utilisait sur une vaste échelle l'obsidienne qu'il tirait de la Sardaigne, qu'il employait des minerais de fer comme matière colorante, etc.

Le gros intérêt de la communication de notre collègue, réside dans l'exploration d'une sépulture dans laquelle fut trouvé le squelette d'une vieille femme, ce qui a permis de fixer les caractères de la race qui habitait le pays.

Le mémoire de M. Ferton est donc de tous points intéressant et important et je propose à la Société d'en voter l'impression dans ses Actes.

Conformément aux conclusions de ce rapport, la Société vote l'impression dans ses Actes du travail de M. Ferton.

M. Durègne présente à la Société une carte d'ensemble des dunes de La Teste dans laquelle il fixe en particulier la région de l'Arbousier et du Houx.

Séance du 22 novembre 1899.

Présidence de M. de Nabias, président.

ADMINISTRATION

M. Blondel de Joigny, élu membre de la Commission des finances, écrit pour remercier ses collègues de l'honneur qu'ils ont bien voulu lui faire et exprime ses regrets de ne pouvoir, pour des raisons personnelles, accepter ce mandat.

La Société regrette cette détermination ; s'incline devant les motifs invoqués et renvoie cette démission au Conseil, chargé par les statuts de pourvoir au remplacement de M. Blondel de Joigny.

M. Ramon y Casal accepte l'échange de la *Revue de micrographie* qu'il publie avec les procès-verbaux et les Actes de la Société Linnéenne.

M. Beille lit la communication suivante de M. Foucaud, sur le *Trisetum Burnoufii.*

Recherches sur le « Trisetum Burnoufii » Req.

L'excursion que nous avons faite en Corse, l'an passé, du 8 juillet au 1er août, M. Mandon et moi, nous a permis de constater que le *Trisetum Burnoufii* abonde sur quelques points de l'île et, en particulier, dans les terrains secs et les maquis de Corté et des environs.

Requien, qui a beaucoup herborisé en Corse, a découvert ce *Trisetum* à Corté « sur les rochers humides et sur un vieux mur de fontaine » et au Niolo, et l'a dédié à M. Burnouf, alors principal du collège de Corté.

La présence à Corté d'un *Trisetum* très distinct du *T. flavescens* P. B., également cité dans cette localité, et auquel la description du *T. Burnoufii* ne s'appliquait qu'en partie, m'a porté à penser que ce dernier avait peut-être été méconnu et que le *Trisetum* de Corté et des environs pouvait bien appartenir à cette espèce.

Il importait donc de comparer cette plante avec des spécimens authentiques de *Trisetum Burnoufii.*

Grâce à l'obligeance de MM. Autran, Belli, Sommier et Baroni, j'ai pu faire cette comparaison avec les spécimens existant dans l'herbier Boissier-Barbey et dans l'herbier Parlatore.

Les spécimens de l'herbier Boissier-Barbey, dont l'étiquette a été écrite par Parlatore, proviennent de Corté et ont été recueillis en septembre 1847 ; ceux de l'herbier Parlatore, dont les étiquettes sont de Requien, forment deux parts ; celle indiquée comme provenant du Niolo est représentée par un échantillon qui se rapproche davantage de ceux de Corté ; l'autre part paraît avoir été recueillie dans la région élevée bien qu'elle soit indiquée comme provenant de Corté, car la plante diffère très peu de celle que j'ai observée au sommet du mont Felce. Requien paraît, d'ailleurs, avoir hésité sur la provenance de cette part puisque sur son étiquette figure le mot Niolo qu'il a supprimé et remplacé par le mot Corté.

Dans les terrains secs, les maquis de la région basse, le *Trisetum* de Corse est courtement pubescent ; ses chaumes sont grêles, assez élevés, d'un jaune rougeâtre surtout inférieurement; ses feuilles sont assez allongées, obtuses et généralement enroulées-filiformes; sa panicule, qui atteint jusqu'à dix centimètres de longueur, a souvent une teinte légèrement jaune rougeâtre.

Dans la région élevée, sa pubescence est plus accentuée ; ses chaumes sont moins grêles, moins élevés, assez souvent moins colorés inférieurement ; ses feuilles sont plus courtes, plus ou moins obtuses, plus larges, planes ou un peu enroulées; sa panicule est plus courte et ordinairement d'un vert argenté ; les épillets, ainsi que dans la région basse, ont de deux à quatre fleurs avec le rudiment d'une autre fleur.

Ces deux variations sont reliées par des intermédiaires que l'on observe au fur et à mesure que l'on va d'une région dans l'autre.

L'étude comparative que j'ai faite des nombreux échantillons que j'ai observés et des spécimens authentiques qui m'ont été communiqués, m'a démontré que le *Trisetum* que nous avons rencontré en Corse, M. Mandon et moi, est identique au *T. Burnoufii* et que cette espèce a été méconnue parce qu'elle a été créée à l'aide des deux variations principales dont je viens de parler et dont quelques caractères importants ont été omis ou exagérés.

La comparaison des caractères de cette plante avec ceux mentionnés par Parlatore (*Fl. Ital.*, 1, p. 263) dans sa diagnose, ainsi que dans l'observation qui accompagne cette diagnose, ne laisse aucun doute à ce sujet.

Afin qu'on puisse facilement comparer ces caractères avec ceux que j'ai observés, je donne ci-dessous la diagnose et l'observation du *Flora Italiana*, ainsi que la description, avec bibliographie, que j'ai faite :

« T. panicula stricta, pauciflora, spiculis 3-4-floris, glumis puberulis, superiore trinervi altera subdimidio breviore; pilis ad basin flosculorum brevissimis, palea inferiore apice longe biseta, glabro, culmo rachidique puberulis, foliis linearifiliformibus, vaginisque pubescentibus, radice perenni. »

« Specie dotata di una pubescenza quasi tomentosa nelle foglie, nelle guaine, nel culmo, nella rachide, nei pedicelli,

nelle glume. Ha foglie strettissime e come filiformi, la pannochia stretta, corta, con rami cortissimi, portanti poche spighette, che sono di un colore verde argenteo, splendenti, e che hanno 3 o 4 fioretti, la di cui paglietta inferiore è terminata da due sete lunghe più di quelle che si osservano nel *Trisetum flavescens*. »

TRISETUM BURNOUFII Req. in Parlat., *Fl. Ital.,* 1, p. 263; Cesat. Passer. Gibelli, *Comp. della Fl. Ital.,* 1, p. 44; Husnot, *Monogr. Gramm.,* p. 43. — **T. flavescens** Parl., *Fl. Palerm.,* 1, p. 103 (*p. p.*). — **T. flavescens** P. B. *var. splendens* Parl., *Fl. Ital.,* 1, p. 261 (*p. p.*). — **Avena splendens** Guss., *Fl. Sic. Prodr.,* 1, p. 126 (*p. p.*).— **A. flavescens** Guss., *Syn. Fl. Sic.,* 1, p. 153 (*p. p.*). — **A. Burnoufii** Nym., *Syll.* et *Consp. Fl. Eur.*, p. 812. — Exsiccata : Todaro, *Fl. Sic. exsicc.*, n° 299 (*p. p.*); *Soc. Rochel.*, ann. 1898, n° 4.367. — Plante courtement pubescente sur les tiges, sur les feuilles et sur les gaines. Souche cespiteuse ou un peu rampante. Chaumes de trois à dix décimètres, grêles ou assez épais, d'un jaune rougeâtre inférieurement et à nœuds inférieurs souvent très développés. Feuilles étroites, obtuses ; les inférieures enroulées-filiformes ou plus ou moins enroulées, rarement planes; les supérieures enroulées ou planes, quelquefois enroulées-filiformes ; ligule courte, tronquée. Panicule étroite, spiciforme, plus ou moins longue, quatre à dix centimètres, légèrement teintée de jaune rougeâtre ou vert argenté ; rameaux courts, lisses ou peu rudes portant jusqu'à douze épillets; épillets longs de quatre à cinq millimètres, contenant deux à quatre fleurs et le rudiment d'une autre fleur; axe velu avec un faisceau de poils très courts à la base de chaque fleur. Glumes inégales, largement scarieuses; l'inférieure de un tiers à un quart plus courte et plus étroite, uninervée, un peu scabre sur la carène ; la supérieure un peu plus courte que la fleur, lancéolée, acuminée, légèrement scabre sur la carène. Glumelles un peu inégales ; l'inférieure lisse ou presque lisse, munie au sommet de deux arêtes sétacées d'un demi-millimètre de longueur environ, 5-nervée et pourvue sur le dos, un peu au-dessus du quart supérieur, d'une arête genouillée, flexueuse égalant sa longueur ou la dépassant un peu ; la supérieure bidentée et scabre sur les bords. Juin-août.

Cette plante se distingue nettement du *T. flavescens* P. B. et de ses variétés par sa pubescence courte; par la partie inférieure de ses chaumes ordinairement d'un jaune rougeâtre à nœuds très développés; par ses feuilles plus étroites, obtuses, enroulées-filiformes ou enroulées; par sa panicule non jaunâtre, plus étroite, souvent teintée d'un jaune rougeâtre ou vert argenté, à rameaux plus courts; par ses épillets 2-4-flores ayant toujours le rudiment d'une autre fleur quelquefois munie d'une arête.

C'est en partie ce même *Trisetum* que Parlatore (l. c. p. 261) a réuni en var. *splendens* au *T. flavescens* P. B.

En effet, cet auteur caractérise ainsi sa variété : « *C. splendens*, panicula confertiuscula, spiculis 2-3-floris, vel 2-floris cum rudimento floris superioris aristato, foliis angustioribus ».

Dans son herbier, cette variété est représentée surtout par le *T. Burnoufii* Req. et par le *T. splendens* Presl.

Quelques lignes plus bas, on lit au sujet de cette même variété : « ....E propria la varietà c. di Sicilia, ove si trova nelle alte montagne piuttosto elevate, specialmente della parte settentrionale dell'isola. Ho avuto encora questa varietà della Sardegna, communicatemi dell'amico prof. Moris.... »

Enfin, dans l'observation relative à cette variété, il est dit : « ....La varietà c. ha la pannochia più ristretta, le spighette spesso con due fiori, o con un terzo fiore, ch'è qualche volta solo rudimentario. La paglietta inferiore del secundo fioretto e anche talora del terzo offre alcuni peli nei lati, peró s'incoutra spesso affatto glabra, les foglie sono più strettamente lineari ».

C'est, en effet, le *T. Burnoufii*, d'après les échantillons que j'ai étudiés, qui a été recueilli par Moris, en Sardaigne, à Villa-Nova (1841) et à Oliastro, sous le nom d'*Avena flavescens* L. Il a aussi été récolté, en 1852, par le même auteur au sommet des monts d'Oliena et dans les monts de Dorgale.

Sur les étiquettes de la plante de ces deux dernières localités, Moris, qui hésitait sans doute à rapporter cette plante à l'*A. flavescens*, a seulement indiqué les noms de ces localités. Depuis, sur des étiquettes séparées, on a écrit : « *Trisetum flavescens* (L.) P. B., *var. splendens* Presl. ».

Le même *Trisetum* a été distribué par Todaro sous le n° 292 de son *Flora Sicula exsiccata*, mêlé dans quelques parts, au *T. fla-*

vescens P. B., var. *splendens* Presl. (*pro specie*) recueilli « in montibus herbosis Palermo San Martino-Majo ».

Gussone (*Fl. Sic. Prodr.*, 1, p. 126 et *Fl. Sic. Syn.*, 1, p. 153) cite la même localité et c'est à cette espèce que se rapporte ce passage du *Fl. Sic. Syn.*, 1, p. 153 : « Ab. *A. flavescens* non differt, nisi foliis angustioribus, glabrioribus, longioribus; spiculis sæpius 2-floris, raro rudimento tertii flosculi auctis, vel perfecti 3 floris, latioribus, et intentioribus ad marginem latiorum scariosum valvulæ carollinæ exterioris.... »

D'après ce qui précède, l'aire de dispersion du *Trisetum Burnoufii* Req. comprend non seulement la Corse, mais aussi la Sardaigne et la Sicile.

En Corse, nous l'avons observé à Corté et dans les environs, au mont Felce, dans la vallée de la Restonica, près du Rotondo, à Caporalino et dans les environs, entre la forêt de Vizzavona et Vivario et à Ghisoni.

M. Audigier, qui a herborisé en Corse, l'an passé, pendant plusieurs mois et qui, cette année, a exploré de nouveau le pays, a bien voulu rechercher ce *Trisetum* dans la région du Niolo. Ses recherches ont été couronnées d'un plein succès et, en juillet dernier, il m'envoyait de nombreux échantillons de cette plante recueillis de Calacuccia à Cuccia.

Depuis, M. Audigier l'a observé dans les localités suivantes : Santa Regina, pont de Castirla, vallée du Terrigolo, col de Croce d'Albitro, Castiglione, mont Cinto, pied du Berdato. L'altitude de ces localités est de 300 à 1.300 mètres.

M. Rotgès, dont les découvertes en Corse sont aussi nombreuses qu'intéressantes, a aussi recueilli ce *Trisetum* dans les environs de Ghisoni où il est assez répandu.

De nouvelles recherches le feront certainement découvrir sur d'autres points de la Corse, ainsi que de la Sardaigne et de la Sicile.

En terminant, il me reste à remplir l'agréable devoir de remercier les confrères qui ont bien voulu me communiquer les spécimens authentiques de *Trisetum Burnoufii* et autres que je désirais étudier. Qu'ils me permettent, et en particulier, MM. Autran, Belli, Sommier, Baroni et Celakovsky de leur adresser à tous mes remerciements les plus sincères, ainsi que l'expression de toute ma reconnaissance.

M. MOTELAY cite des cas de végétation et de floraison tardives octobre et novembre 1899), et donne la liste suivante des plantes récoltées par lui le 10 novembre 1899 :

Dans les marais qui avoisinent les marais de Biganos :

Spiræa Ulmaria L., jeunes tiges fleuries.

Prunus spinosa L., jeunes feuilles et fleurs.

Alyssum virginicum. } Facture.
Conyza ambigua. }

Il signale aussi le *Cratœgus monogyna* qu'il a observé à Bègles.

M. PITARD communique le travail suivant :

De l'évolution des péricycles hétérogènes des plantes ligneuses.

Nous savons que l'on entend par péricycle la zone périphérique du cylindre central. Il peut être formé par une seule assise d'éléments, mais le plus souvent il est constitué par un plus grand nombre d'assises.

En 1885, M. Morot, dans ses « Recherches sur le péricycle », classait les différents péricycles qu'il passait en revue, en deux classes, et les déterminait comme il suit :

1° Un péricycle *homogène* est caractérisé par la présence de cellules analogues dans toute son étendue. Il peut être simple ou dédoublé, mais toujours entièrement parenchymateux ou essentiellement composé d'éléments fibreux ;

2° Un péricycle *hétérogène* est formé, par l'association en nombre et en rapports très variables, d'éléments parenchymateux et de fibres, ou d'éléments sécréteurs, parfois même des deux à la fois. Un péricycle qui contient quelques cellules parenchymateuses au milieu de gros faisceaux de prosenchyme est un péricycle hétérogène au même titre qu'un péricycle parenchymateux où se remarque un petit nombre de fibres isolées ou quelques canaux sécréteurs.

Nous nous sommes demandé si, en considérant la zone péricyclique dans le temps, c'est-à-dire pendant l'évolution parfois très longue de l'individu végétal, elle conservait toujours sa nature et sa signification primitives, ou si elle était susceptible de se modifier, et dans quel sens.

Dans un mémoire sur les axes floraux et fructifères (1), et dans une note (2) plus tardive, nous avons signalé l'évolution particulière de quelques zones péricycliques. Nous avons envisagé par exemple la région péricyclique des Cucurbitacées, des Aristolochiées et des Ménispermées, etc. Nous savons qu'elle comprend généralement dans ces familles une gaîne sclérifiée externe, formée de fibres allongées, à membrane épaissie, et une gaîne cellulosique interne. Par suite de la croissance radiale du cylindre central, la gaîne externe subit des tractions tangentielles de plus en plus fortes. Elle ne tarde pas à éclater, et tend à produire, entre ses éléments disjoints, des lacunes aussitôt comblées par la prolifération de l'écorce et de la zone interne du péricycle restée cellulosique, encore vivante, et susceptible d'extension. Dans le stade jeune de la tige, la zone péricyclique, homogène dans sa région externe, devient hétérogène, grâce à des proliférations parenchymateuses (3), mais elle tend à devenir plus complexe et perd sa signification primitive par suite des inclusions corticales. Nous avons alors rangé les zones péricycliques en deux classes :

1° *Les péricycles homéomères, qui pendant toute leur vie sont constitués par les éléments étendus ou cloisonnés, appartenant réellement à la zone péricyclique de la tige jeune;*

2° *Les péricycles hétéromères, qui sont finalement constitués par des éléments péricycliques associés à des proliférations de l'endoderme, des rayons médullaires ou du parenchyme libérien.*

Ces cas d'hétéromérie péricyclique ne sont pas limités aux plantes à zone péricyclique fibreuse continue, et aux zones péricycliques fort nombreuses qui peuvent former, comme nous l'avons mentionné, à un moment donné de l'évolution de la plante, une gaîne lignifiée par suite de la sclérose du paren-

---

(1) Recherches sur l'anatomie comparée des pédicelles floraux et fructifères.

(2) Des péricycles hétéromères.

(3) L'inverse se produit lorsque dans la zone interne parenchymateuse d'un péricycle extérieurement fibreux, s'installe un phellogène qui exfolie la région prosenchymateuse. Le péricycle, hétérogène au début, reste formé d'éléments homogènes (diverses Ternstrœmiacées, Dilléniacées, Caryophyllées, Ampélidées, Philadelphées, Myrtacées, Ericacées, etc.).

chyme distribué entre les îlots fibreux (1). Nous en rencontrons des cas nombreux dans les tiges jeunes de plantes à zone péricyclique hétérogène. En effet, dans ces plantes, les faisceaux fibreux du péricycle, au lieu de présenter un trajet vertical ascendant, constituent souvent un réseau à mailles plus ou moins serrées et irrégulières, qui ne saurait mieux être comparé qu'à un filet cylindrique entourant l'axe central. Ce filet à mailles fibreuses comprend, entre ses mailles, du parenchyme cellulosique. Par suite de l'accroissement, le cylindre central tend d'abord à élargir tangentiellement les mailles du réseau ; il étire les fibres qui, peu extensibles, ne tarderont pas à se cliver aux points nodaux du filet. En ces points, il tend à se former des lacunes longitudinales entre les fibres écartées, comblées soit par du parenchyme péricyclique situé entre les mailles, soit aussi bien par l'endoderme ou le liber. *Le filet fibreux péricyclique se rompt ainsi de plus en plus : il ne tarde pas à comprendre une foule d'inclusions plus ou moins larges, et la zone péricyclique des branches devient une mosaïque où alternent les éléments parenchymateux péricycliques ou inclus. Comme les fibres passent souvent, aux points nodaux du filet, d'une maille à l'autre, la*

(1) Ce fait est très fréquent. Nous l'avons rencontré par exemple chez les Légumineuses (*Erythrina, Abrus, Mucuna, Ormosia, Barbiera, Lonchocarpus, Andira, Canavalia, Acacia, Crotalaria, Rudolphia, Mimosa, Schrenkia, Inocarpus, Poinciana, Vachellia, Leucœna, Tamarindus, Guilandina, Parkinsonia, Adenanthera, Brownea, Hymenœa, Bauhinia, Inga, Dipterys, Desmodium, Cassia, Cercis, Robinia, Glycine, Butea, Gleditschia, Pongamia, Vigna, Ceratonia, Albizzia, Gymnocladus*, etc.) ; les Ternstrœmiacées (*Marila, Kielmeyera, Caraïpa, Mahurea, Eurya, Bonetia, Adinandra, Freziera, Visnea, Cleyera, Marcgravia, Actinidia, Saurauja, Gordonia, Pentaphylax*, etc.); les Laurinées (*Persea, Ocotea, Bonksia, Nectandra, Phœbe, Acrodiolidium, Aufelandia, Tetranthera, Gœppertia, Cinnamomum, Littea, Mespilodaphne, Laurus, Alseodaphne, Machilus*, etc.). Ces quelques exemples nous montrent qu'une zone péricyclique lignifiée peut appartenir à de nombreux genres d'une même famille, de même chez les Aristolochiées, Cupulifères, Protéacées, Sapindacées, Cucurbitacées, Ménispermées, etc. On rencontre aussi des gaînes analogues dans divers genres étudiés de Magnoliacées, Dilléniacées, Violariées, Bixinées, Cistinées, Samydées, Rosacées, Simaroubées, Rutacées, Sloanées, Rhamnées, Malpighiacées, Mélastomacées, Hamamélidées, Rhizophoracées, Burséracées, Ébénacées, Oléacées, Tournefortiées, Caprifoliacées, Acanthacées, Verbénacées, Myrsinées, Monimiacées, Juglandées, Platanées, Chloranthacées, etc.

traction tangentielle du cylindre central qui s'accroît détermine une dispersion très parfaite des fibres au milieu du parenchyme d'inclusion. C'est ainsi que l'on peut expliquer que, dans bien des familles, par exemple les Sterculiacées, Diptérocarpées, Tiliacées, Quillajées, Chrysobalanées, Pomacées, etc., les petits faisceaux fibreux des jeunes tiges se fragmentent de bonne heure, se disloquent prématurément, tandis qu'il semblerait plus rationnel, d'après la section transversale des axes, que, pour suivre l'accroissement tangentiel, l'extension, puis le cloisonnement du parenchyme situé entre les mailles fibreuses se produisent seulement.

Parfois les faisceaux fibreux du péricycle peuvent affecter un trajet plus sensiblement vertical. Mais le parenchyme qui les sépare, se sclérosant, acquiert une solidité plus grande que les faisceaux. Ils résistent davantage à la traction due à l'accroissement radial, et déterminent la fracture des faisceaux fibreux. Le réseau se constitue ainsi, aux dépens de fibres primitivement rectilignes.

La zone péricyclique peut ainsi acquérir une complexité très grande chez de nombreux types. Au début bien des péricycles sont formés de faisceaux fibreux sclérifiés, reliés par des plages de parenchyme cellulosique. Ils peuvent s'accroître d'abord par l'extension et le cloisonnement du parenchyme cellulosique, et plus tard par le fractionnement combiné des faisceaux fibreux, suivi de l'intercalation de parenchymes dérivés de l'écorce, du liber ou des rayons médullaires. Dans bien des cas (1), tout le parenchyme se sclérifie, et le péricycle forme une gaîne de fibres et de parenchymes sclérifiés, quelle que soit leur origine. Plus tard, par suite de la croissance radiale de la tige, cette gaîne se fracture soit entre les fibres, soit entre les cellules parenchymateuses du péricycle, ou des régions incluses, et de nouvelles inclusions cellulosiques ont lieu. Ces inclusions qui se renouvellent chaque année peuvent aussi se sclérifier pour former à l'arbre pendant toute la durée du péricycle une gaîne solide complète. Parfois, arrivé à un certain âge, *les inclusions restent cellulosiques disloquant finalement la gaîne déjà si hétéromère du péricycle, dont les lambeaux primitifs sclérosés, péricycliques, corticaux, libériens, resteront désormais très distants* (2).

---

(1) Toutes les plantes mentionnées dans la note 1 de la page précédente.

(2) Ce fait se produit par exemple dans les genres Juglans, Glycine, etc.

L'évolution de la zone péricyclique de bien des plantes, si importante avec l'âge, nous rend compte de l'incertitude des auteurs pour attribuer à ses éléments leur valeur anatomique propre. Les uns ont fait des fibres péricycliques du prosenchyme cortical, les autres des éléments libériens : tout dépendait souvent de l'âge de l'axe auquel se rapportaient leurs observations. Dans le stade jeune, les faisceaux fibreux du péricycle sont presque toujours adossés aux faisceaux du liber ; pendant les premiers temps de la croissance tangentielle de la tige, ils accompagnent le tissu libérien, tandis qu'entre eux, le plus souvent, en face des rayons médullaires qui s'élargissent, le parenchyme cellulosique du péricycle se distend. Les fibres ont donc bien l'air d'appartenir au liber puisqu'elles l'accompagnent en satellites toujours fidèles. Au contraire, si l'on examine un stade plus avancé de l'évolution des mêmes tiges, le liège a pu exfolier une partie de l'écorce : la région périphérique des rayons médullaires prend un grand développement pour suppléer aux fonctions de l'écorce détruite ou sclérosée; le liber primaire disparaît en partie, devient parfois méconnaissable, et les fibres péricycliques se trouvent émiettées par des inclusions fréquentes au milieu d'éléments, qui, par leur aspect, leur contenu et leur mode de division, peuvent être facilement pris pour du tissu cortical. Les fibres péricycliques d'une jeune tige, éparpillées plus tard à la périphérie d'une grosse branche peuvent échapper à l'observation, ou être très aisément confondues avec l'appareil de soutien primaire de certaines écorces (Rhizophoracées, Oléacées, Ternstrœmiacées, etc.).

M. Van Tieghem a le premier, prétendu que ces fibres, ni libériennes, ni corticales, devaient être rapportées à une zone marginale du cylindre central, parfaitement autonome, qu'il appela péricycle.

« Dans toutes ces plantes (Berberis, Aristolochia, Dianthus, etc.), dit M. Van Tieghem, la zone fibreuse correspond aux arcs superposés aux faisceaux dans le chêne, le tilleul, etc. Au même titre que ces arcs, elle appartient au cylindre central dont elle occupe la périphérie ; mais ni plus ni moins qu'eux elle ne fait partie du liber des faisceaux, elle n'est pas libérienne ; c'est

une qualification à laquelle il est temps de renoncer tout à fait. » (1).

« Fréquemment, dit encore M. Van Tieghem, sa différenciation (de la zone péricyclique) en sclérenchyme se limite exactement au dos des faisceaux : en face des rayons elle demeure à l'état de parenchyme. Chaque faisceau libérien a de la sorte son liber revêtu jusque contre l'endoderme d'un arc plus ou moins épais de fibres scléreuses, qu'il faut bien se garder de confondre comme on l'a fait depuis longtemps avec les fibres libériennes. Il semble alors que le péricycle manque en dehors des faisceaux libéro-ligneux, et se réduise à des arcs superposés aux faisceaux ; c'est encore une erreur grave à éviter. *Il en est ainsi dans un grand nombre de dicotylédones ligneuses*..... C'est ce sclérenchyme péricyclique que l'on désigne parfois très improprement sous le nom de fibres corticales et de fibres libériennes; ces fibres confinent bien en dehors à l'écorce, en dedans au liber, mais elles n'appartiennent ni à l'écorce ni au liber. » (2).

M. d'Arbaumont exposait dès 1886 ses doutes sur l'origine de cette région péricyclique : il avait attentivement suivi l'évolution initiale de la tige et concluait de ses recherches que « le cylindre central se divise en deux régions principales, correspondant l'une au tissu conjonctif primordial, ce qui comprend la moelle et, suivant les cas, tout ou partie seulement des rayons médullaires primaires; l'autre au tissu formatif secondaire, qui donne naissance par évolution divergente, d'une part au bois, de l'autre au liber mou et au péricycle, son annexe. » (3).

M. Van Tieghem objecta qu'en exposant la définition du péricycle, il « avait pris grand soin de ne considérer que *l'état adulte* de manière à la placer en dehors et au-dessus de la question d'origine », qui faisait l'objet de la discussion de M. d'Arbaumont. Or, d'après nos recherches, le péricycle de la tige adulte du plus grand nombre de plantes ligneuses étudiées nous offre des inclusions intra et extracycliques. *L'embryogénie ne justifie pas plus l'autonomie de cette zone que son évolution ultérieure.*

---

(1) Sur quelques points de l'anatomie des Cucurbitacées, *B. S. B. Fr.*, t. XXIX, 1882.

(2) *Traité de Botanique*, 2e édition, p. 753.

(3) *Note sur le péricycle, B. S. B. Fr.*, t. XXXIII, 1886.

M. Morot répondit aussi à la même époque (1) à M. d'Arbaumont, que sans doute le péricycle n'était pas limité d'une façon précise à son bord interne, dans l'intervalle des faisceaux. Mais cet auteur pensait qu'il n'y avait pas lieu de songer à établir une pareille limite : la moelle se continuant sans limite avec les rayons médullaires, ceux-ci se perdant de même dans le péricycle : « Moelle, rayons médullaires, péricycle, dit M. Morot, ne sont que trois régions circonscrites d'un même tout, *le tissu conjonctif du cylindre central.* » Mais les inclusions fréquentes que l'on rencontre dans le péricycle rendent aussi souvent cette désignation inexacte.

En somme, les faits précédemment signalés nous montrent que cette théorie qui envisage la zone péricyclique, comme formée d'un tissu spécial ne peut être exacte que pendant un temps très court de l'évolution d'un grand nombre de plantes ligneuses (2). Il est bien souvent impossible d'homologuer la zone péricyclique des tiges jeunes et âgées. A ce stade, en effet, le liber arrive en contact direct avec le parenchyme cortical. Le tissu péricyclique primitif n'existe plus que par endroit ; la zone péricyclique perd son autonomie : *cette région marginale du cylindre central, pour conserver son contour annulaire, devenant, en effet, constituée de tissus péri, intra et extra cycliques.* Malgré tout, nous estimons que bien que cette zone soit plus ou moins virtuelle dans la presque totalité des axes âgés des plantes ligneuses, il est utile, pour la commodité de la lecture des coupes, de lui conserver un nom, tout en lui réservant une autre signification. La zone péricyclique de la tige âgée ne sera souvent pas la zone agrandie de la tige jeune, comme l'écorce (3), le liber (4), le bois, la moelle. Tout d'abord, zone uniformément continue à la périphérie du cylindre central, d'où son nom, elle devient plus tard une région disloquée, éparpillée en des points plus ou moins restreints à la

---

(1) *Réponse à la note de M. d'Arbaumont sur le péricycle*, idem.

(2) Nous verrons plus tard que bien des plantes herbacées peuvent aussi faire exception.

(3) A part le cas de gaînes scléreuses de l'écorce superficielle, moyenne ou profonde sur lesquelles nous reviendrons plus tard.

(4) Sauf les espèces à zone scléreuse libérienne continue, ou à réseau fibreux libérien.

surface du cylindre central, qu'elle ne sépare plus guère de l'écorce, arrivée en des points multiples en contact avec le liber. *Désormais l'homologation de cette zone péricyclique avec la zone de même nom des tiges jeunes serait très inexacte, c'est pour cela que nous avons cru nécessaire d'introduire dans la terminologie anatomique des tiges les noms de péricycle homéomère, à éléments synchroniques et de péricycle hétéromère, formé d'éléments d'origines diverses.*

Ces quelques observations nous montrent enfin que dans bien des cas, deux conclusions importantes du mémoire de M. Morot sont inexactes :

« 1° La notion du péricycle, dit cet auteur, facilite la distinction entre le cylindre central et l'écorce ;

» 2° La notion de péricycle permet de définir plus exactement la position et la constitution du liber. »

Sans les inclusions signalées, ces deux propositions seraient généralement vraies. *C'est cette notion, ainsi formulée du péricycle, qui a permis de confondre jusqu'à présent, avec les tissus péricycliques, des proliférations intra et extra cycliques, et de fixer au liber et à l'écorce des limites qu'ils ne présentent pas effectivement dans de nombreux cas.*

Des quelques données que nous venons de faire connaître, nous concluerons les faits suivants :

1° *L'évolution non décrite et parfois si profonde du péricycle, nous rend compte des hésitations des anatomistes pour l'attribution exacte des tissus de cette zone au liber ou à l'écorce, et des discussions que souleva la conception du péricycle comme région autonome ;*

2° *Un très grand nombre de plantes ligneuses offre un péricycle hétéromère ;*

3° *Nous voyons enfin ce qu'il faut comprendre sous le nom de région péricyclique dans de nombreuses tiges âgées. C'est une région partiellement virtuelle dont une grande partie est d'origine intra et extra cyclique. Nous croyons désormais nécessaire de qualifier cette région anatomique du nom de péricycle hétéromère.*

Séance du 6 décembre 1899.

Présidence de M. Durègne, Vice-Président.

CORRESPONDANCE

Lettre de M. le Ministre de l'Instruction publique relative à la participation des sociétés scientifiques à l'Exposition de 1900.

La Société, qui a souvent inséré dans ses Actes des travaux importants faits, soit par les professeurs, soit par les étudiants de l'Université de Bordeaux et qui a récemment ouvert sa bibliothèque pour faciliter les études des membres de cette Université, décide que des démarches seront faites pour que son exposition soit jointe à celle de l'Université. Elle pense qu'il y a un véritable intérêt à montrer ainsi dans son ensemble le mouvement scientifique bordelais.

Lettre de M. le Président de la Société d'archéologie transmettant un vœu émis par cette Société en faveur de la création à Bordeaux d'un musée d'archéologie et demandant à la Société Linnéenne de s'y associer.

La Société émet un vœu en faveur de cette création.

ADMINISTRATION

M. le Président communique à la Société le résultat des élections faites par le Conseil d'administration. Par suite de ces élections, le Bureau se trouve ainsi composé pour l'année 1900 :

Président, M. Durègne.
Vice-Président, M. A. Bardié.
Secrétaire général, M. le Dr Sabrazès.
Trésorier, M. Gouin.
Secrétaire-adjoint, M. le Dr Beille.

M. DE LOYNES fait la communication suivante :

Dans la séance du 4 janvier 1893, je vous faisais une communication sur la couleur des baies des *Polygonatum*. Je vous indiquais les incroyables divergences des descriptions des auteurs. Il semble cependant qu'il s'agit là d'un caractère facile à constater, sur lequel aucun doute ne devrait s'élever.

Quoiqu'il en soit, je crois devoir résumer ces divergences :

Polygonatum multiflorum.

Baies d'un noir-bleuâtre : P. Genty (*Journal de botanique* 1892 et 1893); Koch (*Synopsis floræ germanicae et helveticae*), Boreau (*Flore du Centre*), Lloyd (*Flore de l'Ouest*), Cosson et Germain (*Flore des environs de Paris*).

Baies rouges ou d'un bleu-noirâtre : Le Maout et Decaisne (*Flore des jardins et des champs*).

Baies rouges : Grenier et Godron (*Flore de France*), Gillet et Magne.

Polygonatum verticillatum.

Baies violettes ou d'un bleu-violacé : Grenier et Godron, Gillet et Magne, Le Maout et Decaisne, Boreau, Mertens et Koch, Maximoviez (*Mil. biol.*, XI, p. 852), Hua (*Journal de botanique*, 1892, 93).

Baies rouges : Koch, Genty.

C'est sur ces deux points que M. l'abbé Friren, de Montigny-les-Metz (Alsace-Lorraine), veut bien nous apporter son témoignage dans une lettre qu'il nous a adressée le 26 novembre dernier et dont je crois intéressant de vous donner communication ; elle complète en outre à certains égards la communication que je vous ai faite :

« Il y a quelques jours en parcourant la table des matières du » VIe vol. (5e série) des *Mémoires* de la Société Linnéenne de » Bordeaux, j'ai lu une communication relativement à la couleur » normale des deux *Polygonatum multiflorum* et *verticillatum*.

» Je puis affirmer que les baies du *P. multiflorum*, que je » cultive depuis plus de quinze ans dans le jardin du Séminaire,

» et qui s'y reproduit facilement, sont toujours de la couleur » *bleu-noirâtre*, des fruits du *P. vulgatum*, dont ils ne diffèrent, » à première vue, que par leur dimension beaucoup plus petite.

» Le *P. verticillatum*, indiqué à Bitche, en Lorraine, dans les » Basses-Vosges, et que j'y ai en vain cherché pendant trois ans » (1862-1865), est aussi cultivé dans une partie de notre jardin » depuis cinq ou six ans. Il s'y développe parfaitement et se » multiplie par bourgeonnement de la souche souterraine, mais » jamais encore, que je sache, par graine.

» Les fruits, assez abondants depuis trois ans, sont toujours » d'un beau rouge de corail. Je possède une quinzaine de pieds » isolés.

» Je viens de consulter quelques flores :

	P. multifl.	*P. verticill.*
GODRON, *Fl. de Lorraine*, 2e éd. 1857.	baie rouge	baie violette
SCHULTZ, *Fl. der Pfalz*, Spire, 1846.	rien	baie rouge
KIRSCHLEGER, *Fl. Vogéso-Rhénane*, Strasbourg, 1870...............	baie rouge ou bleu-noirâtre	baie bleu-violacé
GARCKE, *Fl. v. Deutschland*, Berlin, 1895.........................	rien	baie rouge, puis bleu-noirâtre.

» C'est le cas de dire : *Tot capita, tot sensus!*

» J'ai constaté souvent de ces variantes dans certaines descrip- » tions, Messieurs les auteurs se copient sans contrôle. »

Les constatations de M. l'abbé Friren seraient, à notre avis, décisives si le *P. verticillatum* se propageait de graines dans le jardin du petit Séminaire de Montigny-les-Metz. Mais il n'en est pas ainsi et il ne s'y multiplie que par bourgeonnement. Dans ces conditions n'est-il pas possible que les graines de cette plante n'y atteignent pas leur complète maturité ? S'il en était ainsi, il pourrait se faire que les baies restent rouges, parce que les graines ne sont pas absolument mûres et qu'elles devinssent bleu-noirâtres, comme le soutient M. Garcke, si les graines atteignaient leur développement normal et pouvaient reproduire la plante.

La communication de M. l'abbé Friren fait faire un pas à la question ; nous lui en exprimons toute notre reconnaissance ;

mais le problème n'est pas encore définitivement résolu et nous faisons un nouvel appel à tous ceux qui dirigent des jardins botaniques.

A l'occasion de cette communication, M. DE NABIAS présente les observations suivantes :

La coloration des fruits varie d'une façon générale avec leur maturité. Certaines plantes, la Belladone, par exemple, ont leurs baies vertes, puis rouges et enfin violacées et noirâtres. Il ne semble pas qu'il y ait lieu d'admettre *a priori* la multiplicité des pigments végétaux. Le degré d'acidité ou d'alcalinité des tissus influe considérablement sur l'intensité et la qualité de la coloration. Un tissu végétal est-il rouge, par exemple, la teinte se fonce si l'acidité s'accuse et il se produit un virage au vert par l'addition d'un alcali. Ainsi dans l'étamine du *Tradescantia*, le filet est rouge et l'anthère jaune. Or, la couleur du filet tourne au jaune s'il est mis en contact avec un alcali. Des fruits primitivement acides seraient *ipso facto* rougeâtres ; plus tard leur acidité diminuant, la coloration violacée ou noirâtre apparaîtrait.

Dans une fleur, comme dans l'exemple cité, les étamines ayant une couleur rouge au niveau du filet et jaune au niveau des anthères, on pourrait *a priori* croire à la dualité des pigments ; mais si on soumet les parties à l'action des acides et des alcalis, on se rend facilement compte que la nature de la coloration varie avec l'acidité ou l'alcalinité. Or, les éléments séminaux, dans la série animale, exigent un milieu neutre ou alcalin. Peut-être en est-il de même dans le règne végétal. Le pollen serait donc un milieu alcalin ; d'où la teinte jaune des anthères dans un grand nombre, sinon dans la généralité des cas.

Pour les baies du *Polygonatum*, on pourrait en exprimer le suc et en rechercher qualitativement l'acidité ou l'alcalinité.

Un échange de vues a lieu à ce sujet entre MM. de Loynes et de Nabias.

Séance du 21 décembre 1899.

Présidence de M. de Nabias, président.

CORRESPONDANCE

Circulaire relative au Congrès international de botanique générale de 1900.

COMMUNICATIONS

M. Bardié fait le compte rendu de la 81e Fête linnéenne célébrée le 25 juin 1899 à Saint-Mariens et Saint-André-de-Cubzac.

Il est dans les traditions de la Société Linnéenne de célébrer sa fête annuelle le dimanche qui suit le 24 juin. Cette année le 25 juin étant un dimanche, les membres de notre Société se trouvaient nombreux au train de 7 h. 46, gare de la Bastide-État qui nous conduisait à Saint-Mariens où devait se passer la première partie de notre solennité linnéenne.

Cette localité est fréquemment visitée par nos botanistes et nos entomologistes qui y rencontrent quelques plantes rares ou y font d'intéressantes captures. Mais un attrait tout particulier venait s'ajouter à celui des excursions habituelles, en cet endroit limitrophe de notre département, c'était la présence de quelques membres de la Société des sciences naturelles de La Rochelle qui avaient bien voulu, une nouvelle fois, se joindre à nous, et nous apporter, avec le charme de leur bonne confraternité, les avantages de leur expérience et de connaissances très appréciées. C'étaient : M. Foucaud, notre savant collègue correspondant, M. Jousset, comme lui botaniste éminent, et M. Delavoix, entomologiste. Notre collègue, M. F. Daleau, venant de Bourg, nous avait déjà rejoint à Saint-André-de-Cubzac.

A l'arrivée, les groupes se formèrent, et botanistes et entomologistes se dirigèrent du côté le plus propice à leurs recherches. Parmi les avantages que présentait aux premiers la présence de

M. Foucaud, était celui de la découverte espérée du *Linaria Cirrhosa* Willd. que plusieurs de nos collègues avaient vainement cherché depuis plusieurs années, dans ces mêmes champs où M. Foucaud l'avait signalé comme croissant en abondance. Je me bornerai à dire que notre espoir n'a pas été déçu, et les comptes rendus botanique et entomologique, qui sont rapportés plus loin, vous donneront, par le détail, les résultats des récoltes qui furent très fructueuses. Nos anthropologistes et nos géologues, par contre, furent assez mal partagés ; cette région n'offrant que très peu d'éléments à leurs études.

Après une bonne matinée employée à parcourir champs, bois et marécages, nous nous trouvions tous réunis au nombre de seize, pour le déjeuner, au buffet de la gare de Saint-Mariens : MM. Foucaud, Jousset et son fils, élève de notre École de santé navale, Delavoix, de Loynes, Motelay, Desgrange-Touzin, Daleau, Gouin, Lalanne, Gard, Perdrigeat, Brown, Beille, Lambertie et Bardié. Notre repas fut empreint de la cordialité habituelle, rendue plus vive encore par la présence de nos aimables confrères de Rochefort.

Les quelques heures de l'après-midi furent employées à la continuation des recherches à travers champs, et de nouvelles plantes vinrent s'ajouter à la récolte de la matinée.

A 4 h. 35 nous prenions congé de nos collègues de la Saintonge qui regagnaient Rochefort, tandis que le train nous ramenait à Saint-André-de-Cubzac, où nous arrivions à 5 h. 7.

Comme plus d'une heure nous séparait du moment du banquet, notre groupe botanique, mettant cette heure à profit, se rendait aussitôt sur les hauteurs de Montalon d'où l'on jouit d'un merveilleux coup d'œil sur la Dordogne, et, où naguère se dressaient les pittoresques silhouettes de plusieurs moulins à vent en activité. Nous pûmes constater avec regret que le dernier de ces moulins venait d'être abandonné. Ce site agréable rappelait à quelques-uns d'entre nous le souvenir de charmantes excursions d'autrefois. En effet, sur le plateau et dans les champs environnants, des plantes intéressantes ont été recueillies et signalées par MM. de Loynes et Motelay, et aussi par notre regretté collègue Henry Brochon.

A 6 h. 1/2, le banquet nous réunissait à l'hôtel du Lion d'Or, où plusieurs de nos collègues, qui n'avaient pu prendre part à

l'excursion de Saint-Mariens, venaient d'arriver de Bordeaux. MM. Motelay et Durand, qui s'occupent ordinairement de l'organisation de notre banquet linnéen, avaient fait servir un copieux repas, arrosé des meilleurs crus. M. Durand avait, en outre, offert les menus ornés de délicieuses photographies représentant le pont de Saint-André-de-Cubzac avec son viaduc et une vue des ruines du Château des Quatre-Fils-Aymon à Cubzac.

Les membres présents étaient : MM. de Nabias, Durègne, Breignet, Motelay, de Loynes, Peytoureau, Desgrange-Touzin, Lambertie, Gard, Lalanne, Brown, Beille, Perdrigeat, Bardié, Durand et Gouin.

Le Président, M. de Nabias, lit les lettres d'excuses de plusieurs de nos collègues empêchés, et dans une charmante allocution, il rappelle les souvenirs qui se rattachent à notre Société linnéenne dont nous célébrons la 81me Fête annuelle. Il fait remarquer combien une société scientifique qui a derrière elle un si long passé est digne d'intérêt.

« Les premiers linnéens qui la fondèrent, dans la lande d'Arlac, ne prévoyaient probablement pas qu'elle aurait une pareille longévité. Mais la Société linnéenne a eu, dit-il, la bonne fortune de compter toujours dans son sein, comme par une sorte de tradition familiale, des membres dévoués qui l'ont aimée avec le souci constant de son avenir.

» Il est heureux de rendre hommage à trois anciens présidents qui assistent à la Fête linnéenne : M. Degrange-Touzin, que son éloignement de Bordeaux empêche de suivre régulièrement les séances, mais dont le nom trouve toujours le meilleur écho dans les Actes ; M. de Loynes qui préside à toutes les excursions et qui dirige avec un soin et une compétence qui ne sauraient être égalés les publications de la Société, et M. Motelay, son prédécesseur immédiat, dont le dévouement est bien connu de tous.

» Ayant le désir de n'oublier aucun des concours précieux apportés à la Société, il remercie M. Breignet, archiviste, disant que le dépôt des archives ne saurait être confié à des mains plus fidèles ; M. Gouin, trésorier, qui exerce une garde vigilante sur les finances ; MM. Sabrazès et Bardié qui remplissent leur tâche avec distinction, et tous ceux enfin qui à des titres divers, portent de l'intérêt à la Société linnéenne. »

Notre Président se félicite de l'élément nouveau qui est entré dans la Société linnéenne, avec nos collègues des Facultés des sciences et de médecine et de pharmacie. Il espère que l'étude de la biologie et celle de la physiologie, tout en élargissant le cadre de nos Actes, amèneront une ère nouvelle de prospérité à cette Société linnéenne bientôt séculaire.

Il nomme M. Peytoureau, adjoint au Maire de Bordeaux, qui a publié dans nos Actes des travaux importants; il salue le futur président, M. Durègne et boit à tous ses collègues et à la prospérité de la Société linnéenne.

Après quelques mots de M. Peytoureau et de M. Durègne, en réponse aux paroles de M. de Nabias, l'heure du départ ayant sonné nous regagnions, à 9 heures, la gare de Saint-André-de-Cubzac pour prendre le train qui nous ramenait à Bordeaux.

M. Beille fait la communication suivante :

Compte rendu botanique de l'excursion à Saint-Mariens, Saint-André-de-Cubzac (81[e] Fête linnéenne).

Le dimanche 25 juin 1899, la Société linnéenne se réunissait à Saint-Mariens à l'occasion de sa Fête annuelle; la section botanique composée de MM. de Loynes, Motelay, Gard, Bardié, Eyquem, Lalanne, Beille, devait rencontrer MM. Foucaud et Jousset venus de Rochefort pour herboriser avec la Société. Sous la direction de M. Foucaud, nous quittons la station de Saint-Mariens pour prendre, à droite de la voie, la route de Laruscade.

A quelques pas de la gare, nous récoltons :

Lolium temulentum L.
Helianthemum guttatum Mill.
Dianthus prolifer L.
Ornithopus roseus Dufour.
Genista tinctoria L.
Vincetoxicum officinale Mœnch.
Galium verum L.
Centaurea pratensis Thuill.

Sur le côté gauche de la route, dans un champ de blé et à 500 mètres environ de la voie ferrée se trouve, nous dit M. Foucaud, une station du *Linaria cirrhosa* Wild. Mais à cette époque de l'année, la plante est fort rare et après de minutieuses recherches, MM. Foucaud et de Loynes parviennent seuls à en découvrir chacun un exemplaire. La plante est plus abondante après la moisson, aussi remettons-nous à plus tard le soin de venir en récolter de nombreux pieds.

Sur les bords du champ de blé, nous notons :

Gastridium lendigerum Gaud.
Astrocarpus clusii J. Gay.
Linum catharticum L.
Linaria spuria Mill.
Rosa sepium Thuill.
Trifolium bocconei Savi.
Vicia lutea L.
Anthemis arvensis L.

En traversant la route pour aller vers les marais, nous cueillons :

Holcus lanatus L.
Corynephorus canescens. P. B.
Thesium humifusum DC.
Nasturtium pyrenaicum R. Br.
Linum catharticum L.
Silene gallica L.
Dianthus carthusianorum L.
Laserpitium latifolium L.
Plantago coronopus L.
Thymus chamœdrys Fries.
Galium palustre L.
— *boreale* L.
Filago montana L.

Dans les marais, nous récoltons en très nombreux exemplaires :

Scirpus fluitans L.
Nymphœa alba L.

qui couvrent les petits ruisseaux ; et sur les bords de ces terrains humides :

Osmunda regalis L.
Myrica gale L.
Narthecium ossifragum Huds.
Cladium mariscus R. Br.
Schœnus nigricans L.
Spiranthes œstivalis Rich.
Elodes palustris Sp.
Pinguicula lusitanica L.
Tormentilla erecta L.
Gratiola officinalis L.
Lobelia urens L.

Nous quittons les marais pour regagner la gare de Saint-Mariens par les bois de pins, et nous notons :

Carex lœvigata Smith.
Cyperus badius Desf.
Deschampsia flexuosa Nees.
Agrostis Castellana.
Ranunculus flammula L. (forme dentée).
Biscutella lœvigata L.
Narturtium pyrenaicum R. Br.
Papaver modestum Jord.
Spergularia rubra Wahl.
Viola lancifolia Thore.
Utricularia vulgaris L.
Sanguisorba officinalis L.
Plantago arenaria W. et Kit.
— *carinata* Schrad.
Verbascum subviride Fouc.
— *lychnitis* L.
Arnoseris pusilla Gœrtn.
Achillea ptarmica L.

Dans l'après-midi, nous quittons la station de Saint-Mariens ; dans un champ inculte, à gauche de la voie ferrée, nous récoltons :

Setaria viridis P. B.
Rumex bucephalophorus L.
Brassica cheiranthus Vil.
Fumaria confusa Jord.
Portulaca oleracea L.
Ornithopus roseus Duf.
— *compressus* L.
— *perpusillus* L.
Bartsia viscosa L.
Chondrilla Juncea L.

Puis traversant la route de Saint-Savin, nous cueillons dans les prairies et dans les champs cultivés :

Briza minor L.
Aira cœspitosa L.
Glyceria plicata Fries.
Carex punctata Gand.
Juncus capitatus Weig.
— *acutiflorus* Ehrh.
Agrostis Castellana.
Anthoxanthum Puelii Lecoq.
Serapias cordigera L.
Gypsophila muralis L.
Radiola linoides Gmel.
Sagina subulata Wimm.
Polycarpon tetraphyllum L.
Althœa hirsuta L.
Orobus albus L.
Lathyrus asphodeloides.
— *hirsutus* L.
Lotus uliginosus Schk.
Vicia angustifolia Roth.
— *lutea* L.
Ononis procurrens Wahl.
Lythrum salicaria L.
Peplis portula L.
Buplevrum protractum Link.
Silaus pratensis Bess.
Œnanthe pimpinelloides L.
Utricularia minor L.
Linaria Pelisseriana Mill.
— *cirrhosa* Willdn. (un seul exemplaire récolté par M. de Loynes)
Achillea ptarmica L.
Inula salicina L.
Senecio sylvaticus. L.

La première partie de notre excursion est terminée ; nous nous séparons à regret de notre savant guide M. Foucaud et de M. Jousset qui vont rentrer à Rochefort pendant que nous reprendrons le train pour aller à Saint-André-de-Cubzac où nous continuerons notre herborisation sous la direction de M. de Loynes en attendant l'heure du banquet.

Dans les vignes et sur les côteaux calcaires qui dominent Saint-André-de-Cubzac, nous récoltons :

Rumex pulcher L.
Amaranthus prostratus Babb.
Aristolochia clematitis L.
Carex glauca Scop.
Allium sphœrocephalum L.
Ornithogalum sulfureum Rœmer. (en fruit).
Reseda lutea L.
Althœa officinalis L.
Linum strictum L.
— *catharticum* L.
Lathyrus latifolius L.
Euphorbia exigua L.
Ammi majus L.
Fœniculum officinale All.
Tordylium maximum L.
Buplevrum protractum Link.
Melilotus alba Desr.
Genista pilosa L.
Hippocrepis comosa L.
Salvia pratensis L.
Chlora perfoliata.
Viburnum Lantana L.
Knautia arvensis Coult.
Podospermum laciniatum DC.
Crepis virens Vill.
— *fœtida* L.
Xeranthemum cylindraceum Smith.
Chrysanthemum segetum L.
Cirsium lanceolatum Scop.
Helminthia echioides Gœrt.
Centaurea scabiosa L.

Notre herborisation est terminée et c'est avec cette abondante récolte que nous rentrons à Saint-André-de-Cubzac.

M. Lambertie présente le compte rendu entomologique de l'excursion faite à cette occasion :

C'est à Saint-Mariens que la section des entomologistes a fait son excursion pour la Fête de la Société Linnéenne. Cette localité se recommandait au choix des entomologistes par la variété d'arbres forestiers dont elle est composée. Nous avons pris la plupart des espèces dans le marais et dans les forêts avoisinantes.

La section se composait de MM. Brown, Gouin et Lambertie. A la gare, M. Delavoie, de la Charente, s'est joint à nous.

J'ai fait une bonne capture d'insectes variés. Je vous donne ci-joint une première partie des Hémiptères. Ils ont été classés d'après le catalogue de 1899 du docteur Puton. La suite des Hémiptères suivra sous peu, car il a fallu que je les envoie à un spécialiste pour la détermination.

Odontotarsus grammicus Lin., en fauchant sur les herbes du marais.
Eurygaster Maura Lin., en fauchant.
— — var. *picta* Fab., en fauchant.

Podops inuncta Fab., en fauchant.
Aelia acuminata Lin., sur les genêts.
Neottiglossa leporina H. S., en fauchant.
Eusarcoris aeneus Scop. Fieb., sur *Equisetum*.
Camptopus lateralis Ger., sur les ajoncs.
Nysius Thymi Wolff, en fauchant.
Cymus glandicolor Hahn., en fauchant.
Ischnorhynchus Resedae Pz., sur les bruyères.
Metopoplax ditomoïdes Costa, en fauchant.
Pterotmetus staphylinoïdes Bur., en fauchant.
Peritrechus gracilicornis Puton, en fauchant.
Phyllontocheila, s. g. *Platychila Cardui* L., en fauchant.
Monanthia Wolffi Fieb., sur les *Chrysanthemum*.
Nabis, s. g. *Aptus subapterus* Fieb. Mls., sur l'ajonc.
— — *Nabis ferus* Lin., en fauchant.
— — — *minor* Reut., comme l'espèce.
Triphleps minuta L., en fauchant.
Leptopterna dolabrata L., en fauchant.
Lopus flavomarginatus Donov., en battant les chênes.
Calocoris sexpunctatus var. *nankineus* Duf., en fauchant.
Lygus pratensis Lin., en fauchant.
Thamnotettix fenestratus H. S., en fauchant.
Phylus Coryli Lin., sur les noisetiers.
Acocephalus striatus Fab., en fauchant.
Tettigonia viridis Lin., sur les *Equisetum*.
Ulopa reticulata Fab., sur les bruyères.
Centrotus cornutus Lin., sur les chênes.
Aphrophora Alni Fall., sur les chênes.
Ptyelus spumarius Lin., en fauchant.
Cixius venustulus Germ., —
Hyalesthes obsoletus Sign., —
Oliarius quinquecostatus Duf., sur les chênes.

En arrivant à Saint-André-de-Cubzac, j'ai pris contre le mur d'une maison :

Raphigaster grisea F.

M. Pitard fait la communication suivante :

Des productions thyllaires intrapéricycliques.

1° *De l'apparition des thylles dans la zone péricyclique.*

Dans des notes précédentes (1) nous avons fait connaître par suite de quelles circonstances la zone péricyclique se trouvait composée d'éléments intra ou extra-cycliques. Dans un nombre très considérable de plantes ligneuses la zone annulaire du péricycle tend à présenter d'innombrables lacunes qui sont remplies par les tissus voisins. Ces productions parenchymateuses sont analogues aux expansions envoyées dans les vaisseaux du bois ou les canaux sécréteurs (2) par le parenchyme ligneux ou cortical : c'est pour cela que nous les décrivons sous le nom de *thylles intra-péricycliques.* Un caractère important les différencie cependant des thylles vasculaires déjà connus : tandis que les thylles des vaisseaux consistent en des remplissages effectués dans la cavité d'une cellule primitive, les thylles intra péricycliques, comme ceux des canaux sécréteurs, sont produits dans des lacunes schizogènes. Il serait donc rationnel de classer les thylles en deux séries : *thylles extra-cellulaires* (3) (péricycliques et sécréteurs) et *thylles intra-cellulaires* (vasculaires).

Lorsqu'une fracture s'effectue dans la zone péricyclique, la lacune qu'elle tend à produire, reste dans un grand nombre de cas virtuelle. Les remplissages thyllaires se produisent en même temps que la fracture, dont dépendent l'orientation, la forme, le lieu d'évolution, le nombre et l'âge des tissus inclus dans le péricycle. L'histoire de ces formations thyllaires si spéciales dépend donc du fractionnement de la zone péricyclique dont nous n'indiquerons que les faits caractéristiques.

---

(1) De l'évolution des parenchymes corticaux primaire et des péricycles hétéromères (1er mars 1899). De l'évolution des péricycles hétérogènes des plantes ligneuses (22 nov. 1899).

(2) M. Van Tieghem en a décrit chez un *Dipterocarpus* et Mlle Leblois dans *Ailantus glandulosa.*

(3) Les thylles inter-cellulaires, de la nature de ceux que nous décrivons dans le péricycle, peuvent aussi se rencontrer dans des conditions analogues dans l'écorce, l'endoderme et le liber.

La situation des fractures du péricycle dépend de plusieurs causes. Elle est tout d'abord influencée par le contour du cylindre central de la jeune-tige, étoilé par exemple chez de nombreuses Cucurbitacées, triangulaire chez *Alnus glutinosa*, diversement sinueux dans une infinité d'espèces. Elle dépend aussi de l'accroissement spécial à chaque région de la tige. Beaucoup de rameaux offrent une face où l'accroissement des zones ligneuses acquiert une plus grande importance : sur cette face nous pourrons signaler aussi un nombre plus considérable d'inclusions péricycliques dues aux fractionnements plus nombreux de cette zone. Ce fait est surtout très remarquable dans certaines tiges anormales qui s'aplatissent par suite d'une croissance unilatérale des tissus secondaires. Enfin le lieu d'élection des fractures dépendra de la coalescence ou de la disjonction fasciculaire. Dans le cas d'une dissociation fasciculaire parfaite, comme chez les Cucurbitacées, les Ménispermées, les Aristolochiées, etc., nous voyons que le péricycle adossé aux faisceaux libéro-ligneux ne subit tout d'abord, et même quelquefois pendant assez longtemps, aucune modification, tandis qu'en face des rayons médullaires primaires il se fragmente, et d'énormes inclusions parenchymateuses s'insinuent sur le trajet interrompu de la gaîne fibreuse primitive.

Par suite de la croissance tangentielle, du cylindre central et de la poussée radiale qui en résulte, les fractures du péricycle épais tendent à s'opérer dans le sens centrifuge. Mais il n'est pas rare de voir des péricycles d'une épaisseur moyenne se fragmenter simultanément dans leur partie sclérifiée contiguë à l'endoderme ou adjacente au liber. Dans le cas de péricycle formé de faisceaux fibreux fortement arqués, assez allongés dans le sens tangentiel, nous pouvons constater toute une série de fractures centrifuges, qui tendent à rendre les faisceaux fibreux rectilignes. Parfois cependant, on peut remarquer des fentes centripètes. Dans tous les cas que nous venons d'envisager, la fente est orientée dans le sens du rayon de la tige. Mais dans certaines espèces, par suite de l'enchevêtrement des fibres péricycliques, des fissures plus ou moins obliques peuvent facilement prendre naissance.

Les lèvres des fissures du péricycle sont d'autant plus rectilignes qu'elles s'opèrent entre des fibres à aplatissement tangentiel

faible. Lorsqu'elles s'effectuent entre des éléments parenchymateux dont la dimension et l'aplatissement tangentiels sont toujours infiniment plus considérables, elles présenteront au contraire un bord très denté. Il en sera de même lorsque les fibres du faisceau seront parallèles ou enchevêtrées : les fissures tendront à devenir rectilignes si les fibres cheminent verticalement côte à côte, très irrégulières si les fibres s'entre-croisent. L'aspect longitudinal d'une de ces fissures est ainsi beaucoup plus irrégulier lorsqu'il se produit entre des cellules de parenchyme sclérifié qu'entre des fibres allongées.

La largeur des fractures est éminemment variable : lorsque les fibres du péricycle sont à peu près parallèles et que le parenchyme d'intercalation ne se sclérifie pas, elles peuvent atteindre une grande dimension (Cucurbitacées, Ménispermées, Aristolochiées, etc.). Au contraire, si le prosenchyme péricyclique forme un réseau compliqué et si les parenchymes péricycliques ou inclus se sclérosent rapidement, les fractures du péricycle seront toujours très étroites, larges d'environ une ou deux cellules, (Ternstrœmiacées, Myrsinées, Césalpiniées, Mimosées, Ilicinées, etc.). La fracture intéresse généralement tous les niveaux du péricycle, sauf le cas de péricycle épais à faisceaux fibreux associés en mailles complexes, dont les fibres peuvent se dissocier et admettre localement l'inclusion de tissus intra ou extracycliques (Rosacées, Cornées, Oléacées, Diospyrées, etc.).

Le nombre des fractures de la zone péricyclique est très variable non seulement avec les individus d'une même espèce, mais avec les diverses branches d'un même individu. Selon la rapidité ou la lenteur de la croissance, les fissures du péricycle seront plus ou moins nombreuses. Si la plante est annuelle et reste toujours de petite taille, le péricycle ne se fragmentera pas ou rarement. Le nombre des fractures dépendra aussi de la coalescence ou de la disjonction fasciculaire : si les faisceaux sont en petit nombre et isolés, la gaîne péricyclique se rompra moins souvent que si le cylindre central est continu. L'abondance des fissures dépend aussi de l'orientation verticale des fibres. Si elles sont parallèles, les fractures sont moins nombreuses et moins complexes que si elles sont enchevêtrées les unes dans les autres.

Nous indiquerons par quelques exemples le nombre des fractures du péricycle observées dans des tiges, dont nous fixerons le rayon :

	Nombre de fractures.	Rayon de la tige. (1)
Aristolochia Ehrembergiana	2	0.7
— *oblongata*	12	3
— *trifida*	22	1.7
— *tomentosa*	45	11.5
Muhlenbeckia sagittifolia	11	1
Antigonum leptopus	9	1.6
Abobra viridissima	11	1.4
Cucumis sativus	15	2.9
Eopepon vitifolius	10	1.6
Luffa acutangula	10	1.8
Akebia quinata	35	1.5

Le moment d'apparition de ces fractures est très variable et dépend de la croissance plus ou moins rapide du cylindre central. Sans entrer dans le détail des variations individuelles, disons seulement qu'elles se manifestent de très bonne heure, et que pendant la première année ou au début de la deuxième année elles se remarquent dans les branches d'un grand nombre de famille, par exemple : Cucurbitacées, Légumineuses, Laurinées, Ternstrœmiacées, Violariées, Diospyrées, Cupulifères, Samydées (divers *Casearia*), Borraginées (divers *Tournefortia*), Oxalidées (*Averrhoa bilimbi*), Ilicinées (*Byronia taitensis*, divers *Ilex* et *Prinos*), Oléacées (*Linociera*, *Fraxinus*, *Phillyrea*, etc.), Verbénacées (*Volkameria*, etc.), Myrsinées (*Jacquinia armillaris*, *Ardisia latifolia*), Saxifragées, Malpighiacées, etc.

Examinons maintenant quelle est la nature histologique de ces thylles intrapéricycliques, leur évolution, la région de la tige dont ils dépendent et leur valeur anatomique.

Au point de vue histologique, ils sont formés de parenchyme court, cellulosique, au moins au début, développé aux dépens du bourgeonnement des cellules vivantes voisines du point où la lacune péricyclique tend à se produire. Ces productions thyllaires sont donc analogues histologiquement aux formations de

(1) Le rayon de la tige est exprimé en millimètres.

même nom des canaux sécréteurs et des vaisseaux du bois. Elles offrent la même irrégularité de cloisonnement et de contours cellulaires, car leurs éléments sont obligés de remplir des cavités de forme variable, souvent plus ou moins cloisonnées par l'émiettement des fibres des faisceaux.

Il est important de savoir aussi de quel tissu de la tige peut dépendre un remplissage thyllaire du péricycle. Il peut se rattacher exclusivement à l'écorce, au péricycle interne, aux rayons médullaires ou au parenchyme libérien, mais le plus souvent le même thylle peut être formé, comme nous l'avons déjà figuré (1) de deux tissus, l'un externe (écorce), l'autre interne (parenchyme péricyclique, libérien ou rayon médullaire), qui cheminent l'un vers l'autre dans la cassure produite. La nature de l'inclusion est donc le plus souvent impossible à prévoir. Dans quelques cas cependant on peut pressentir de quelle nature sera l'inclusion thyllaire. Trois données peuvent nous fixer :

1° Le mode de fracture du péricycle ;

2° Le niveau de la sclérose du parenchyme ;

3° La présence de gros cristaux dans certaines régions.

Dans le cas de péricycles minces, sclérosés (Ternstrœmiacées, etc.), la fente est simultanément ouverte dans la région voisine du liber et de l'endoderme. Le même fait peu aussi avoir lieu, quoique moins souvent, dans les péricycles épais. On voit alors l'endoderme et le parenchyme intra cyclique cheminer l'un vers l'autre, et la fissure est comblée par des éléments de deux origines. Lorsque les fentes s'ouvrent progressivement, un seul tissu chemine dans la zone faillée jusqu'au contact du tissu voisin (liber ou écorce).

Le niveau de la sclérification des parenchymes peut aussi souvent fixer la nature des inclusions (2): l'endoderme ou la zone interne de l'écorce et externe du péricycle étant sclérifiés et inextensibles, les thylles péricycliques sont formés par des tissus cycliques (*Celtis autralis, Rudolfia volubilis, Dipterys odorata*,

(1) *Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux.*, t. LIV, pl. II, fig. 12.

(2) Au moins au début de l'évolution des jeunes branches. Nous n'avons souvent pu nous procurer des axes très âgés.

Talauma Plumieri, *Magnolia grandiflora* (1), nombreuses Diptérocarpées), etc. Lorsque la sclérification du parenchyme s'effectuera à tous les niveaux entre les fibres péricycliques, les thylles auront autant de chances d'être de nature intra ou extracycliques. Enfin lorsque les zones profondes intrafibreuses seront seules sclérifiées, les inclusions seront très souvent de nature corticale.

Dans bien des plantes, un grand nombre de cristaux précipitent dans les cellules d'une zone spéciale, l'endoderme par exemple. Les éléments de cette assise perdent alors la faculté de se diviser, et dans les fractures péricycliques produites, les tissus cycliques contribuent seuls à former les remplissages thyllaires.

Quant à la valeur anatomique de ces pseudo-tissus, nous l'estimons analogue à celles des thylles ligneuses ou sécrétrices. Produit par le cloisonnement tangentiel tardif, de l'écorce par exemple, les thylles péricycliques, comme les cellules corticales formées par le cloisonnement radial consécutif à l'accroissement du cylindre central, sont de nature essentiellement primaire.

On peut enfin se demander s'il y a un rapport de fréquence entre les remplissages thyllaires de certains péricycles, et les familles où on les considère : sont-ils plus abondants dans certaines au détriment des autres? Bien des familles se composent de plantes herbacées, chez lesquelles l'extension et le faible cloisonnement de la zone péricyclique, assureront son indemnité jusqu'à la fin de leur évolution. Beaucoup sont annuelles, très petites, et la zone péricyclique — si tant est qu'elle existe au début de l'évolution de la plante — conservera jusqu'à sa mort la signification qui lui est généralement attribuée. Au contraire un grand nombre de familles possèdent, dans la plupart de leurs genres, un anneau péricyclique fibreux continu (Aristolochiées, Ménispermées, Cucurbitacées, etc.), ou entièrement scléreux (Ternstrœmiacées, Césalpiniées, Mimosées, Violariées, Sapindacées, Sloanées, Protéacées, Cupulifères, Juglandées, Platanées, etc.), qui se fragmente pour suivre l'accroissement radial du cylindre central, et d'autant plus complètement que la plante est plus durable. Bien des plantes possèdent aussi des faisceaux

---

(1) Dans certains cas, *Magnolia grandiflora* en particulier, les zones internes de l'écorce sclérifiée pourront être le siège d'inclusions péricycliques.

fibreux ou des fibres réunis en réseau complexe, dont la disjonction sera souvent suivie de remplissages thyllaires péricycliques (Malvacées, Bixacées, Diptérocarpées, Tiliacées, Rosacées, Anonacées, Sterculiacées, Cornées, etc.).

Des faits que nous venons de signaler rapidement, découlent les conclusions suivantes :

1° *Les productions thyllaires signalées jusqu'ici dans les vaisseaux du bois et les canaux sécréteurs de quelques familles, sont très abondantes dans certaines zones dites péricycliques, dont elles détruisent, ainsi que nous l'avons déjà dit, l'autonomie, regardée par quelques auteurs comme aussi parfaite que celle des autres parties de la tige ;*

2° *Les remplissages thyllaires du péricycle consistent en thylles extracellulaires, comme dans les canaux sécréteurs, très différents par conséquent des thylles intracellulaires des vaisseaux du bois ;*

3° Les thylles péricycliques diffèrent encore des productions thyllaires déjà connues en ce *qu'ils peuvent se produire pendant toute l'évolution, parfois très longue, de la plante.* Au contraire les vieux bois et les écorces très âgées ne seront jamais le siège de thylles vasculaires ou sécréteurs, *leur production étant très limitée dans le temps ;*

4° *Les thylle péricycliques seront plus abondants dans certaines familles par suite de la constitution et de l'évolution de leur péricycle et pourront faire défaut dans d'autres familles, surtout si elles se trouvent composées de plantes herbacées peu durables ;*

5° *Le procédé d'extension des tiges par suite des formations de thylles ou d'inclusions cellulaires n'a jamais été décrit à notre connaissance.* Tandis que le synchronisme de deux tissus est révélé par leur situation sur un même trajet concentrique (écorce, liber, bois, etc.) et que l'âge relatif d'une région de tissu est indiqué par la situation plus ou moins externe (bois, phelloderme) ou plus ou moins interne (liber, liège), *l'âge des éléments péricycliques ne pourra pas être déduit de leur situation concentrique et de leur stratification : des éléments nouveaux peuvent s'intercaler entre des éléments anciens, bien longtemps après l'individualisation des premiers.*

La zone annulaire des grosses branches qui correspond à la zone péricyclique disloquée des jeunes axes devient ainsi très difficile à fixer. Seules les fibres primitives qui y sont émiettées peuvent

servir à indiquer le niveau approximatif de la zone péricyclique ancienne, car le parenchyme péricyclique se confond avec le parenchyme d'inclusion. Si les fibres de la jeune branche de quelques millimètres de diamètre sont disséminées à la périphérie d'un tronc de plusieurs dizaines de centimètres de rayon, elles deviennent très difficiles à rencontrer : *la zone péricyclique hétéromère devient impossible à jalonner même approximativement par quelques coupes et n'est soupçonnable que par un nombre infini de sections transversales.*

2° *De l'évolution des thylles intrapéricycliques.*

Nous venons de signaler la fréquence des productions thyllaires de la zone péricyclique dans les plantes ligneuses et leur mode de production. *Nous désirons maintenant indiquer quel sera leur rôle pendant l'évolution du péricyclique devenu hétéromère.* Nous passerons ainsi en revue les transformations que peut subir la membrane de ces pseudo-parenchymes, et les contenus spéciaux que peuvent renfermer leurs cellules.

1° *Transformations de la membrane.* — A l'origine, la membrane des thylles est cellulosique. Souvent elle demeure sans s'imprégner de lignine pendant toute la durée de la zone péricyclique, mais ainsi que nous l'avons précédemment indiqué (1) : « *le parenchyme situé entre les fibres primitives du péricycle se sclérifie parfois plus tardivement, et l'anneau scléreux est reconstitué avec une partie d'éléments nouveaux.* »

C'est ainsi que les remplissages thyllaires restent entièrement ou en grande partie de nature cellulosique dans de nombreuses familles : Quillajées, Pomacées, Prunées, diverses Sterculiacées, Diptérocarpées, Tiliacées, Anonacées, Cucurbitacées, Aristolochiées, etc., etc.

Dans bien des cas, les thylles se sclérifient en partie ou en totalité. Cette sclérification peut affecter différents caractères que nous allons brièvement passer en revue.

α. *Lieu de sclérification.* — L'incrustation de la membrane cellulosique par la lignine ne frappe pas toujours toutes les cellules situées entre les fibres péricycliques. Elle peut se limiter

(1) Anatomie comparée des pédicelles floraux et fructifères, p. 279.

à la zone externe du péricycle hétéromère, parfois empiéter sur l'écorce et atteindre non seulement l'endoderme mais des zones plus externes du tissu cortical. Ce fait, par exemple, peut se constater chez de nombreuses Légumineuses (*Rudolphia volubilis*, *Dipterys odorata*, *Guilandina bonducella*, *Vachellia farnesiana*, *Brownea coccinea*, *Mimosa tortuosa*, etc.), Diptérocarpées (*Stemnoporus macrophyllus*, *Shorea maxwelliana*, *Pachynocarpus Wallichii*, etc.), Magnoliacées (*Magnolia grandiflora*), Celtidées (*Celtis australis*), etc. Parfois, au contraire, la partie interne du péricycle se sclérifie seulement au contact du liber : *Persea gratissima*, *Phœte cubensis*, *Acrodiolidium sericeum*, *Nectandra membranacea*, *Ocotea cernua*, *Parkinsonia aculeata*, *Inga galtica*, *Averrhoa bilimbi*, etc.. Dans certains cas la sclérose envahit, avec les éléments parenchymateux du péricycle, les rayons médullaires dans leur parcours libérien : *Dryobalanops aromatica*, *Hopea bracteolata*, *H. intermedia*, *H. modesta*, *Dipterocarpus glandulosus*, *Doona odorata*.

Dans le plus grand nombre des cas, la sclérose atteint tous les niveaux du péricycle hétéromère et s'étend plus ou moins aux tissus exactement limitrophes : il en résulte que le péricycle présente un contour circulaire à bords externe et interne plus ou moins dentés.

Souvent enfin, sur le trajet annulaire du péricycle, quelques cellules de parenchyme se sclérifient accidentellement. Ces cas de sclérose sont fréquents, par exemple : *Sterculia platanifolia*, *Aristolochia tomentosa*, *Hopea intermedia*, *Anisoptera oblongua*, *Dipterocarpus insignis*, *D. fagineus*, *Stemnoporus lanceo alatus*, *Vateria Freyssmannia*, *Shorea Gybertsiana*, *S. Shiselloni*, etc.

β. *Nature des éléments sclérifiés.* — Avant de lignifier leur parois, les éléments cellulaires s'épaississent de diverses façons. Il existe trois sortes d'épaississements sclérifiés pour un parenchyme quelconque, ce sont :

1° Les cellules en U ;

2° Le parenchyme scléreux ;

3° Les sclérites.

Cellules en U. — Ce mode d'épaississement et de sclérification consécutive est assez rare dans la zone péricyclique. Nous pouvons cependant en citer quelques exemples chez les Ternstrœ-

miacées (*Haploclathra lasiantha*, *H. paniculata*, *Marila racemosa*, *Mahurea linguiformis*, *Kielmeyera corymbosa*), les Diptérocarpées (*Balanocarpus Curtisii*, *Hopea bracteolata*, *Dryobalanops aromatica*), les Laurinées (*Gœppertia sericea*, *Persea indica*, *Acrodiolidium salicifolium*, *Hufelandia pendula*) et dans les divers types : *Xylosma nitidum*, *Moquilea guyanensis*, *Chrysobalanus Icaco*, *Cascaria elliptica*, *Blackwellia paniculata*, *Homalium racemosum*, *Volkameria aculeata*, etc.

Parenchyme sclèreux. — Les éléments parenchymateux du péricycle s'épaississent moyennement et se sclérifient dans la suite. Le parenchyme scléreux se rencontre dans une foule de familles et de genres : il constitue l'élément sclérifié le plus fréquent de la zone péricyclique.

Sclérites. — Les sclérites, qui abondent dans les vieilles écorces, les rayons médullaires et le liber des troncs d'arbres, peuvent aussi se rencontrer dans l'assise péricyclique hétéromère. Parfois ils affectent une forme régulière, quadrangulaire, par exemple : (*Marcgravia acuminata*, *M. oligandra*, *M. umbellata*), mais le plus souvent ils sont très étirés tangentiellement, par suite de la croissance du cylindre central. Nous pouvons ainsi signaler des cellules péricycliques dont la cavité a presque disparu dans les espèces suivantes : *Shorea suberrima*, *Stemnoporus macrophyllus*, *Anthodiscus peruanus*, *Norantea oxystilis*, *Tamarindus indica*, *Rheedia lateriflora*, *Cupania tomentosa*, *Jacquinia armillaris*, *Melicocca bijuga*, *Hirtella triandra*, *Nectandra Vildenoviana*, *Haploclathra lasiantha*, *Freziera annua*, etc.

γ. *Intensité de la sclérification.* — Toutes les régions, fibreuse ou parenchymateuse, du péricycle ne réagissent pas de la même façon sous l'influence des substances colorantes, indicatrices de la lignine. Tantôt la coloration des parenchymes est plus intense, tantôt moins foncée que celle des fibres, quel que soit le réactif employé : vert à l'iode, phénosafranine, jaune d'aniline, bleu de méthylène, violet Hoffmann. Peut-être qu'à une coloration plus intense correspond une teneur en lignine plus considérable. Dans ce cas, le parenchyme, qui fixe plus fortement que les fibres les réactifs colorants, serait plus lignifié que les éléments fibreux. Ce fait est constant dans la presque totalité des types que nous

avons étudiés. Signalons seulement quelques genres exceptionnels chez lesquels l'intensité de la sclérification de tous les éléments péricycliques semble égale : *Doliocarpus semidentatus*, *Schmidelia occidentalis*, *Ardisia latifolia*, *Rheedia lateriflora*, *Roussea simplex*, *Papayrola congestiflora*, *P. guyanensis*, *Volkameria aculeata*, etc. Les sclérites manifestent enfin une coloration particulière, vert clair, par le vert à l'iode, contrastant nettement avec le vert bleu des fibres et surtout du parenchyme scléreux.

δ. *Age de la sclérification.* — La sclérose des thylles péricycliques débute de bonne heure et se produit pendant la première ou la deuxième année de l'évolution du jeune rameau. La gaîne péricyclique sclérosée peut subsister pendant un temps très long, c'est-à-dire jusqu'à l'exfoliaison du péricycle par un périderme secondaire ou tertiaire. Parfois cependant, comme nous le faisons remarquer dans la première partie de cette communication, les éléments tardivement inclus dans la zone péricyclique restent cellulosiques.

2° *Contenu cellulaire.* — Les productions les plus abondantes des cellules thyllaires à membrane demeurée cellulosique sont la *chlorophylle* et l'*amidon*. Elles jouent donc très souvent dans leur jeune âge le rôle d'éléments assimilateurs. Plus tard, elles se montrent, dans les branches de nombreux arbres, riches en substance amylacée, et constituent de ce fait un pseudo-parenchyme gorgé de réserves nutritives. En outre, elles peuvent contenir l'écorce primaire ou le phelloderme des *substances sécretées : composés tanniques* et *oxalate de chaux*.

Le tanin abonde dans le péricycle hétéromère d'une infinité d'espèces.

L'oxalate de chaux est aussi très fréquent, avec la plupart de ses formes cristallines bien connues. Nous savons que l'oxalate de chaux peut cristalliser dans deux systèmes : dans ces deux catégories de productions cristallines, on range les variétés suivantes :

1° Prisme droit a base oblique.	1° Prisme type ou tronqué;
	2° — de Penzig (à faces creuses);
	3° Raphides;
	4° Cristaux pulvérulents.

2° Prisme droit à base carrée.
- 1° Prisme type, ou tronqué, ou à pointements octaédriques ;
- 2° Octaèdre ;
- 3° Mâcles ;
- 4° Sphérocristaux.

Par ordre de fréquence, nous pouvons signaler dans la zone péricyclique les productions suivantes :

Prisme droit à base oblique, le plus souvent tronqué. — Très abondant dans une infinité de familles : Légumineuses, Sapindacées, Ilicinées, Samydées, Pomacées, Ochnacées, etc.

Mâcles. — Très nombreuses aussi dans certaines familles : Mélastomacées, Turnéracées, Diptérocarpées, etc.

Cristaux de Penzig. — Plus rares : certaines Méliacées, Saxifragées, Hippocratéacées.

Cristaux pulvérulents. — Exceptionnels : Cordiacées.

Raphides. — Également très rares.

On peut aussi rencontrer dans certains péricycles hétéromères des mâcles associés à des prismes isolés : Hippocastanées, Rhizophoracées, Prunées, Pomacées, etc.

Certaines cellules peuvent enfin sclérifier leur membrane et présenter dans leur cavité un cristal prismatique : soit dans les cellules en U : (*Acacia farnesiana*, *Cascaria fragilis*, *Blackwellia paniculata*, *Canavalia rosea*, etc.), soit dans le parenchyme scléreux (*Dipterys odorata*, *Leucocarpus violaceus*, *Ardisia latifolia*, *Ilex celastroides*, *Piptadenia colubrina*, *Melicocca bijuga*, etc. Parfois la gaîne sclérifiée du péricycle contient une quantité innombrable de cristaux : *Rudolphia volubilis, Poinciana Gillesi,* etc.

Enfin, comme Vesque l'avait parfaitement observé (1), l'oxalate de chaux affecte de se déposer dans les éléments parenchymateux situés contre des parties sclérifiées ou mortifiées. Par suite de la formation d'une gaîne péricyclique hétéromère sclérifiée et continue, l'endoderme devient le siège d'abondantes productions cristallines : souvent même toutes ses cellules en sont remplies, et il forme autour du péricycle une gaîne cristallifère : *Mimosa muricata*, *Inga galtica*, *Tamarindus indica*, *Acacia sarmentosa*, etc.

---

(1) Anatomie comparée de l'écorce (*An. Sc. Nat. Bot.*).

Souvent enfin l'oxalate de chaux est distribué dans la bande de cellules parenchymateuses contiguë aux fibres du péricycle : il se forme ainsi un réseau de cellules sécrétrices contigu au réseau fibreux péricyclique que nous révèlent les coupes tangentielles opérées dans cette région chez de nombreux types.

D'après les faits que nous venons de mettre en relief, *les thylles péricycliques, au début de leur évolution, se remplissant de chlorophylle, joueraient un rôle assimilateur. Plus tard, aux grains de chlorophylle qui disparaissent, succèdent des productions amylacées : le thylle devient un réservoir de substances assimilables. Les cellules incluses dans la zone péricyclique hétéromère peuvent aussi devenir riches en composés tanniques et en oxalate de chaux, c'est-à-dire fonctionnent comme des éléments sécréteurs. Enfin, en sclérosant leur membrane, elles concourent, en ralentissant et en régularisant l'extension tangentielle de l'axe, à parfaire, dans une certaine mesure, le stéréome de la tige et le système tecteur des tissus sous jacents.*

M. Daleau présente à la Société : 1° des œufs de vers indéterminés; 2° des nématodes de sauterelles.

M. Granger présente le compte rendu bibliographique de l'ouvrage de M. Acloque : *Mammifères et Oiseaux de France.*

M. Acloque vient de publier un ouvrage sur la Faune de France, dont nous avons pu examiner les fascicules consacrés aux Mammifères et aux Oiseaux, ces deux fascicules ayant été gracieusement offerts à la Société Linnéenne de Bordeaux par les éditeurs, MM. Baillière et fils. C'est avec grand intérêt que nous avons parcouru le travail de M. Acloque, la publication d'un ouvrage d'ensemble sur la Faune française étant désirée depuis longtemps par tous les naturalistes.

Il n'existe, en effet, que peu d'ouvrages sur notre faune : *L'Histoire naturelle de la France* publiée par l'éditeur Deyrolles, permet aux jeunes naturalistes d'étudier les mœurs des animaux qui vivent sur notre sol ou sur nos côtes; mais cet ouvrage n'est pas encore terminé, quoique sa publication soit commencée depuis plusieurs années. M. Paul Klincksieck publie des *Atlas de poche* qui sont ornés de très bonnes figures coloriées, mais ces petits volumes, à l'usage des promeneurs et des excursionnistes,

ne peuvent être utilisés par les naturalistes. Indépendamment des deux ouvrages précités, il n'existe sur notre Faune que des catalogues spéciaux pour certaines parties de la France, catalogues souvent anciens, parfois incomplets et difficiles à se procurer. L'ouvrage de M. Acloque comble donc une lacune regrettable; au moyen de ses tableaux dichotomiques les naturalistes pourront facilement connaître exactement la zoologie de la France, car l'auteur a même indiqué les espèces rares dont le passage ou l'apparition n'a été constaté qu'accidentellement.

Toutefois, si le texte est irréprochable, il est regrettable que les figures insérées dans ce texte ne représentent pas uniquement les parties des animaux utiles pour leur classification (têtes, crânes pour les Mammifères, têtes, becs et pieds pour les Oiseaux); les autres figures sont, en effet, souvent inexactes et donnent une idée fausse du faciès de l'animal représenté : il suffit d'examiner dans le fascicule des Mammifères les figures du Hérisson (page 25), de l'Ecureuil (page 41), du Lièvre (page 52), du Loup (page 54), du Blaireau (page 64), et dans le fascicule des Oiseaux les figures de l'Effraye (page 129), dont les teintes noires du plumage rendent l'oiseau méconnaissable, du Grimpereau familier (page 151), de la Pie (page 158), de la Pie-Grièche d'Italie (page 169), du Pinson (page 173), du Loriot (page 194), de la Fauvette à tête noire (page 211), de l'Hirondelle de cheminée (page 232), du Martinet noir (page 234), etc. Tous les naturalistes, même les débutants, qui connaissent ces Mammifères et ces Oiseaux les reconnaîtraient difficilement sans la légende qui accompagne la figure.

Mais la critique que nous avons cru devoir faire ne saurait amoindrir la valeur de cet ouvrage, dont nous reconnaissons l'intérêt et l'utilité.

M. Brown fait la communication suivante :

« Botys hyalinalis » Hübn.
et « Crambus contaminellus » Hübn. Deux additions à la liste des « Pyrales » des environs de notre Ville.

Dans le compte rendu de la 60e Fête linnéenne célébrée à Budos, le 30 juin 1878, j'ai signalé la capture d'un échantillon de *Botys hyalinalis*, dont j'attribuais, à tort, le nom spécifique à

Schrank; j'ajoutais, dans la petite note qui fait suite à la liste des espèces observées ce jour-là, que « ce Botys ne doit pas être » commun dans nos environs, car ce n'était que le quatrième ou » cinquième échantillon que je capturais. »

J'ai reconnu depuis que ma détermination était erronée et que tous les échantillons en question se rapportent à *Botys nubilalis* Hübn. J'ai donc passé l'espèce sous silence dans le Catalogue des Pyrales que j'ai présenté en 1892, puisqu'elle ne m'était signalée non plus par aucun de mes collègues.

L'espèce, néanmoins, est girondine et même circa-bordelaise, car il m'en est éclos un couple, un ♂ et une ♀, le 20 et le 25 août de cette année, de deux chenilles trouvées, le 5 du même mois, sur *Spiræa ulmaria*, le long de la Jalle de Blanquefort.

Il y a plus; en examinant attentivement les quelques échantillons qui me restent de la vulgarissime et bivoltine *Botys ruralis*, j'en trouve un, une ♀ si je ne me trompe, qui me paraît se rapporter bien plutôt à *Bot. hyalinalis*. Il a été pris, par moi, le 2 septembre, à Caudéran.

Enfin, c'est manifestement à *Botys hyalinalis* qu'il faut rapporter ce que je dis, dans le compte rendu de la 71e Fête linnéenne célébrée à Villandraut, le 30 juin 1889 (vol. 43 de nos Actes, p. 93 des Procès-verbaux), à savoir que « j'avais, aidé de nos collègues, » MM. de Loynes et Motelay, recueilli, sur *Spiræa ulmaria*, » plusieurs chenilles assez grosses, vertes, que je supposais être » la larve d'une *Pyrale*, mais qui ne m'avaient, malheureusement, » donné que des Hyménoptères parasites. »

Au reste, aucun des auteurs que je possède ne semble avoir connu cette chenille. Duponchel, après avoir dit, à la fin de son article, que « le *Botys hyalin* est rare aux environs de Paris », ajoute : « Ses premiers états ne sont pas connus ». Berce écrit : « Chenille? » Heinemann, Guénée et H. Schaeffer n'en disent rien. Maurice Sand ne la mentionne pas davantage.

Je profite de l'occasion pour rectifier une erreur qui s'est glissée dans le Catalogue des Pyrales; page 38 du tirage à part (p. 84 des Actes), j'ai signalé « *Crambus luteellus*, quatre échantillons en mauvais état. » Or, M. Constant, à qui M. Gouin a soumis un échantillon tout pareil aux miens et capturé par lui-même, a renvoyé cet échantillon à notre collègue avec la men-

tion « non *luteellus, sed quid?* » J'ai donc retravaillé mes échantillons qui se sont augmentés de cinq autres, provenant de Peseu et du Taillan et ne crois pas me tromper cette fois ci, en les rapportant à *C. contaminellus* Hübn. qui serait, lui aussi, par conséquent une addition à notre Catalogue, tandis que *C. luteellus* doit en être rayé jusqu'à nouvel ordre.

M. Lambertie présente le compte rendu de ses excursions en 1899.

CADILLAC-SUR-DORDOGNE, le 19 mars 1899.

Nezara viridula L. Stal., sur les arbres.
Rhaphigaster grisea Fab., en battant sur des arbres.
Syromastes marginatus Lin., en fauchant.
Alydus calcaratus Lin., sur des ajoncs.
Nysius Senecionis Schill., en fauchant sur des Anthémis.
Lygus pratensis Fab., en fauchant.
Camptobrochis punctulata Fall., en battant divers arbustes.
Delphax collina Boh., en battant divers arbustes.
Agallia venosa Fall., en fauchant.
Cicadula sexnotata Fall., sur *Prunus*.
Athysanus obscurellus Kb., en fauchant dans un endroit sec.
Deltocephalus striatus Lin., sur *Prunus*.
— *pulicaris* Fall., sur *Prunus*.
Psylla Pruni Scop., sur *Prunus*.

Du NIZAN à VILLANDRAUT, le 1er mai 1899.

Corizus, s. g. *Stictopleurus* Stal., *crassicornis* var. *abutilon* Ross, en battant sur les ajoncs.
Metacanthus elegans Curt., en fauchant.
Nysius Senecionis Schill., en fauchant.
Notochilus contractus H. S., en fauchant.
Aphanus, s. g. *Xanthochilus quadratus* F., en battant sur les ajoncs.
Monanthia, s. g. *Physatochila dumetorum* H. S., —
Nabis ferus L., —
Thamnotettix crocus H. S., —
Idiocerus notatus Fab., en battant sur les saules.
Athysanus plebejus Zett., en battant sur les *Crataegus*.
— *sordidus* Zett., — —
— *notatus* Fab., — —

POINTE-DE-GRAVE, le 9 juillet 1899.

Odontotarsus grammicus Lin., en fauchant.
Sciocoris fissus M. et R., en fauchant.

Aelia acuminata Lin., en battant sur les genêts.
Peribalus vernalis Wolff., en battant sur les aulnes.
Carpocoris fuscispinus Boh., en fauchant.
— *nigricornis* F., en fauchant sur les Ombellifères.
Palomena prasina L. Fall., en fauchant.
Piezodorus incarnatus Germ., en battant les genêts.
Eurydema festivum L. Reut., var. *pictum* H. S., en fauchant.
Picromerus bidens Lin., en battant les *Quercus*.
Zicrona cœrulea Lin., en fauchant.
Stenocephalus nugax Fab., en fauchant sur les Euphorbes.
Chorosoma Schillingi Schml., cette espèce a été prise par Samie en 1878.
Lygaeus, s. g. *Melanocoryphus apuanus* Rossi, en fauchant.
Nysius Senecionis Schill., en fauchant.
Ischnodemus sabuleti Fall., —
Heterogaster affinis H. S., en fauchant sur les Orties.
Dictyonata crassicornis Fall., en battant sur les arbres.
Phymata crassipes Fab., —
Pirates hybridus Scop., —
Coranus Aegyptius F., en fauchant.
Phytocoris Ulmi L., en battant les Ormes.
Brachycoleus bimaculatus Ramb., sur *Eryngium*.
Globiceps flavomaculatus F. Fieb., sur *Quercus*.
Ptyelus spumarius Lin., espèce très commune partout.
Agallia puncticeps Ger., en fauchant.
— *venosa* Fall., —
Strongylocephalus Megerlei Scott., en fauchant.
Thamnotettix fenestratus H. S., —
Athysanus stactogala Am., en battant les Tamarix.
— *plebejus* Zett., —
— *variegatus* Kb., —
— *impictifrons* Boh., —
Delphax Aubei Perris, —
— sp.?

M. de Nabias, avant de transmettre ses fonctions présidentielles à M. Durègne, remercie ses collègues de la bienveillance qu'ils lui ont témoignée pendant le cours de sa présidence. Il adresse ses remerciements à tous ceux qui lui ont facilité sa tâche. Il rend hommage à son successeur M. Durègne, sous la présidence duquel la Société Linnéenne ne peut que prospérer.

M. Bardié, en l'absence de M. Durègne, se fait l'interprète de tous les membres de la Société pour remercier M. de Nabias de tout ce qu'il a fait pendant la durée de sa présidence.

TABLE DES MATIÈRES

BOTANIQUE

ENTOMOLOGIE

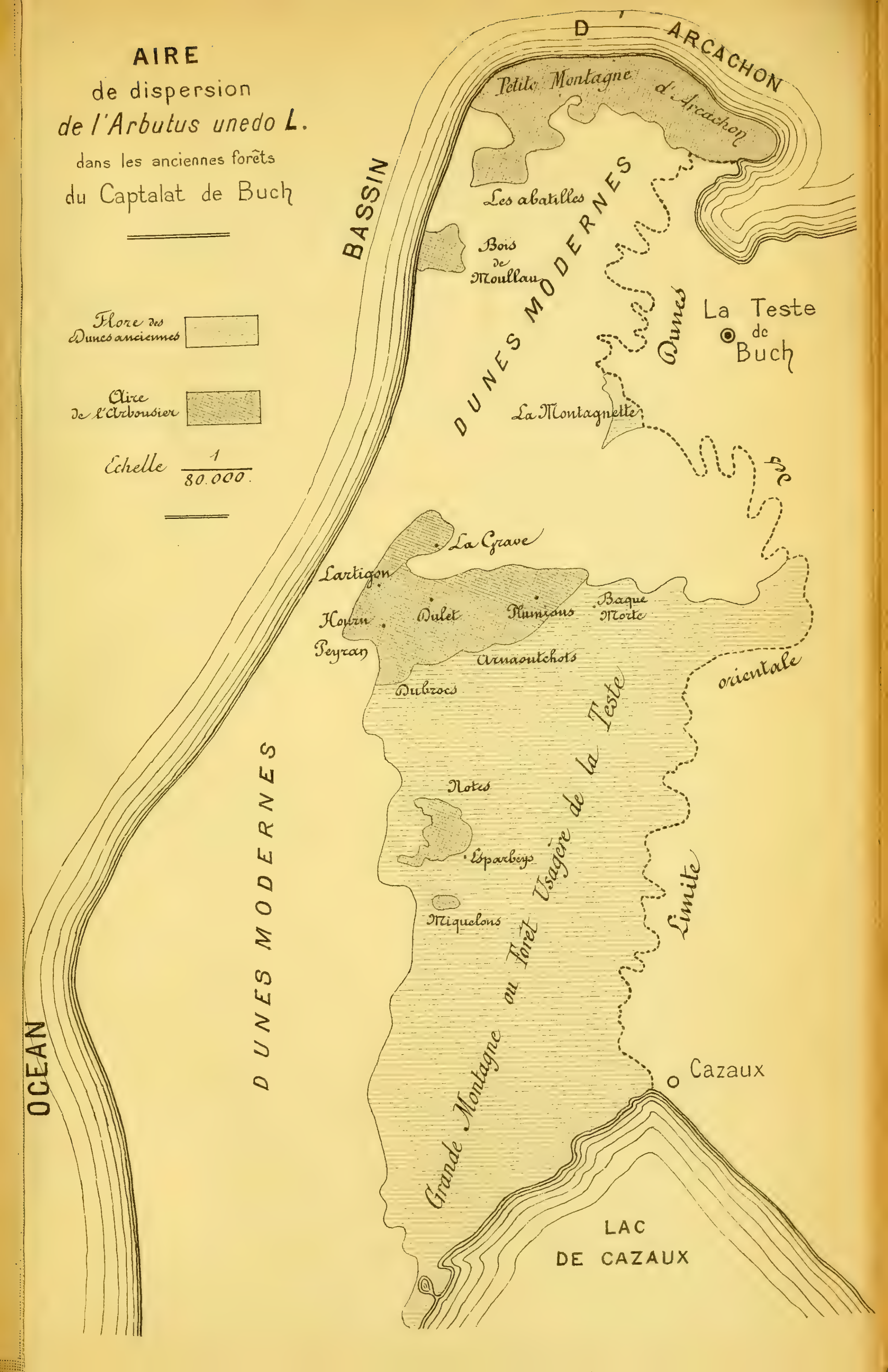
ZOOLOGIE

ANATOMIE COMPARÉE

GÉOLOGIE

ANTHROPOLOGIE

SUJETS DIVERS


AIRE
de dispersion
de l'Arbutus unedo L.
dans les anciennes forêts
du Captalat de Buch
Flore des Dunes anciennes
Aire de l'Arbousier
Echelle 1/80.000
BASSIN D'ARCACHON
Petite Montagne d'Arcachon
Les abatilles
Bois de Moullau
DUNES MODERNES
La Teste de Buch
Dunes
La Montagnette
La Grave
Lartigon
Hourn
Dulet
Plumions
Baque Morte
Peyran
Arnaoutchots
Dubrocs
Notes
Esparbeys
Miquelons
Grande Montagne ou Forêt Usagère de la Teste
Limite orientale des Dunes
Cazaux
LAC DE CAZAUX
OCEAN

Pl. I

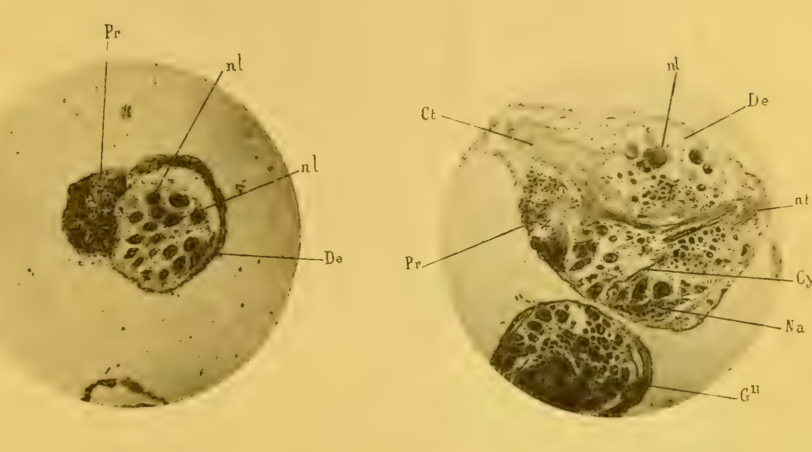


Fig. 1

Fig. 3



Fig. 2

Fig. 4

Phototypie Charles Chambon Bordeaux.

CERVEAU DE *LIMNÆA STAGNALIS*

Pl. II

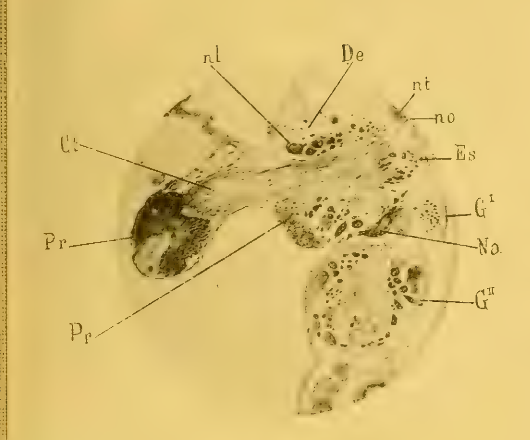


Fig. 5

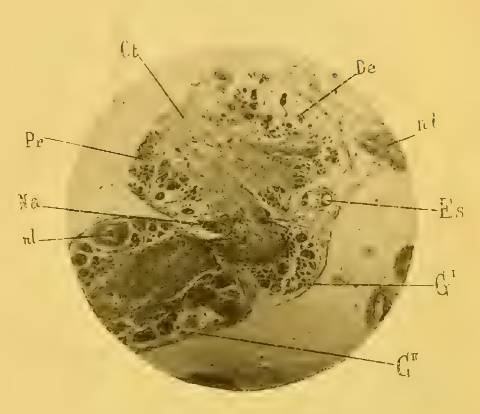


Fig. 6

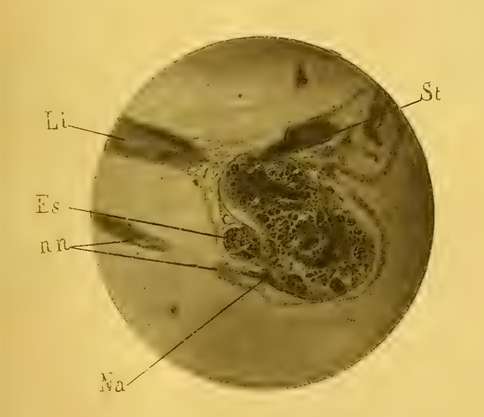


Fig. 7



Fig. 8

Phototypie Charles Chambon Bordeaux.

CERVEAU DE *LIMNÆA STAGNALIS*

Pl. III

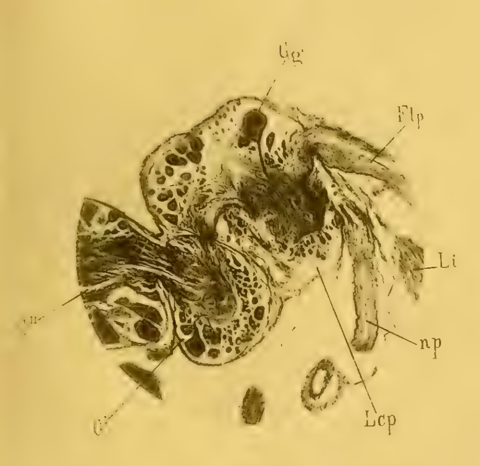


Fig. 9



Fig. 11

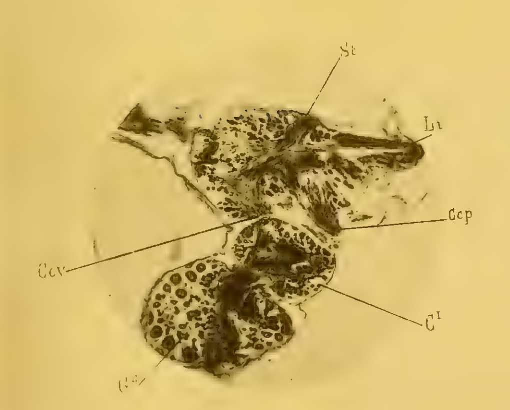


Fig. 10



Fig. 12

Phototypie Charles Chambon Bordeaux.

CERVEAU DE *LIMNÆA STAGNALIS*

POUR LA

VENTE DES VOLUMES

S'adresser :

ATHÉNÉE

Rue des Trois-Conils, 53.

BORDEAUX

